

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Уральский Государственный
педагогический Университет»
Институт Физики, Технологии и Экономики
Кафедра теории и методики обучения физике,
технологии и мультимедийной дидактики

**Реализация пропедевтического курса физики
для учащихся 5-6 классов
на основе метапредметности.**
Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа
допущена к защите
Зав. кафедрой

Дата Подпись

Исполнитель:
Кузина Полина Игоревна
студентка группы БГ-52

Подпись

Научный руководитель:
Зуев Петр Владимирович
доктор педагогических наук,
профессор

Подпись

Екатеринбург, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3-5
Глава I. Дидактические основы пропедевтики инженерного мышления учащихся на основе принципа метапредметности.....	6-27
1.1 Пропедевтика инженерного мышления: основные идеи и особенности .	6-8
1.2 Метапредметность, как основа формирования инженерного мышления	8-19
1.3 Методический анализ литературы по пропедевтике обучения физики.....	19-27
Глава II. Методика формирования основ инженерного мышления учащихся при изучении пропедевтического курса физики при реализации принципа метапредметности	28-53
2.1 Цели обучения пропедевтического курса физики при реализации принципа метапредметности	28-36
2.2 Организация деятельности учащихся для формирования инженерного мышления при изучении физики.....	36-50
2.3 Оценка учебных достижений школьников в процессе формирования инженерного мышления	50-53
Глава III. Организация и проведение опытно-поисковой работы	54-75
3.1 Общие сведения об опытно-поисковой работе.....	54
3.2 Проведение поискового и формирующего этапа опытно-поисковой работы	54-74
3.3 Результаты опытно-поисковой работы, их анализ и оценка.....	74-75
Заключение	76-77
Список литературы.....	78-80

ВВЕДЕНИЕ

В апреле 2012 года Государственная Дума РФ провела парламентские слушания по теме «Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации России». В рекомендациях заседания отмечается исключительная важность вопросов, связанных с развитием инженерного образования как системы формирования интеллектуального потенциала нации и одной из сфер деятельности, создающей условия для развития инновационной экономики. В документе отмечается, что технологическая модернизация России неосуществима без развития и совершенствования инженерного образования, которое должно базироваться на лучших традициях российской инженерной школы.

Развитие техники, новых технологий откладывает свой отпечаток на модернизацию структуры общества, что влечет за собой изменение форм и характера труда человека в различных сферах деятельности: производственной, научной, культурной.

Сегодня не достаточно того, чтобы обучающийся (выпускник) общеобразовательной школы владел суммой определенных знаний и умений. Но и обладал инженерным мышлением, посредством которого он мог нестандартно решать задачи, искать новые решения проблем, стремиться к автоматизации и оптимизации своего труда.

Нужно отметить, что о значимости развития инженерного мышления в процессе обучения говорили еще во второй половине XX столетия.

Исследованием и разработкой программ по пропедевтике инженерного мышления занимаются ученые-методисты учебных заведений, такие как Усольцев А.П., Шамало Т.Н., Даммер М.Д..

Не смотря на выполненные ими работы, в настоящий момент наблюдается **противоречие** между потребностью нашего государства в квалифицированных инженерных кадрах и отсутствия целенаправленной работы образовательных учреждений по формированию устойчивой

мотивации на инженерные специальности, необходимость профориентационной работы.

Цель данной работы: теоретическое обоснование и разработка методики формирования инженерного мышления учащихся 5-6 классов при обучении физике на основе принципа метапредметности.

Гипотеза исследования: если в процессе обучения физике учащихся 5-6 классов создать следующие условия:

- 1) Разработать пропедевтический курс обучения физике для учащихся 5-6 классов;
- 2) Создать план пропедевтического курса физики с совместным изучением информатики, истории и технологии;
- 3) Максимально использовать возможности урочной и внеурочной деятельности;
- 4) Расширить субъектную сферу обучения, активно привлекая родителей, педагогов дополнительного образования, специалистов инженерных отраслей;

То такая деятельность позволит осуществить успешную пропедевтику формирования инженерного мышления.

Объект данной работы: процесс обучения естественным наукам в общеобразовательной школе.

Предмет: пропедевтика формирования инженерного мышления на основе принципа метапредметности в процессе обучения физики в 5-6 классах.

Для достижения данной цели в дипломной работе поставлены следующие **задачи**:

- 1)изучить состояние исследуемой проблемы в педагогической теории и практике школьного обучения;
- 2)рассмотреть основные формы организации пропедевтической деятельности учащихся по формированию инженерного мышления;

3) разработать и реализовать методику пропедевтического курса физики учащимся 5-6 классов с совместным использованием информатики, истории и технологии;

4) провести апробацию данной методики с целью корректировки и повышения эффективности процесса обучения;

5) провести опытно-поисковую работу для оценки эффективности разработанной методики.

Для решения поставленных задач использованы следующие методы исследования: теоретические (анализ философской, психолого-педагогической, методической литературы, нормативных документов, учебных программ, учебных пособий и методических материалов для общеобразовательных учреждений); эмпирические (наблюдение за учебным процессом и субъектами учебной деятельности, анкетирование, беседа, опрос учащихся, мониторинг, педагогический эксперимент); общенаучные (систематизация, педагогическое моделирование и проектирование, методы квалитметрии и экспертных оценок); методы математической статистики.

Развитие инженерного образования невозможно без естественнонаучной подготовки, которая является базой для будущего инженера. В свою очередь, образование в области естественных наук следует понимать как развитие у обучающихся системы знаний, умений и действий, связанных с изучением природы действий во всех его проявлениях, и формирование целостной естественнонаучной картины мира. Такое образование базируется на результатах наблюдений, экспериментальных исследований и их интерпретации с использованием современных средств математического и компьютерного моделирования. Инженерная деятельность базируется на естественных науках, выполняет практико-ориентированную функцию и, в отличие от естественнонаучной, позволяет оценивать не только истинность, но и эффективность решения конкретных практических задач.

Глава I. Дидактические основы пропедевтики инженерного мышления учащихся на основе принципа метапредметности.

1.1 Пропедевтика инженерного мышления: основные идеи и особенности.

Пропедевтика (от др.- греч, προπαιδεύω — предварительно обучаю) — введение в какую-либо науку или искусство, сокращенное систематическое изложение науки или искусства в элементарной форме, подготовительный (предварительный, вводный) курс, предшествующий более глубокому изучению предмета. [13]

Феномен “инженерное мышление“ является объектом изучения многих наук: философии, психологии, педагогики, гуманитарных и технических наук.

Анализ реального опыта решения творческих инженерных задач позволяет утверждать, что основой инженерного мышления являются высокоразвитое творческое воображение и фантазия, многоэкранное системное творческое осмысление знаний, владение методологией технического творчества, позволяющей сознательно управлять процессом генерирования новых идей.

Каким должно быть инженерное мышление? Какие виды мышления оно должно включать? Какие операторы мышления в него должны входить? Инженерное мышление должно опираться на хорошо развитое воображение и включать различные виды мышления: логическое, творческое, наглядно-образное, практическое, теоретическое, техническое, пространственное и др. Главные из них – творческое, наглядно-образное и техническое. Как психологическая категория инженерное мышление обладает понятийно-образно-практической структурой.

Инженерное мышление – это системное творческое техническое мышление, позволяющее видеть проблему целиком с разных сторон, видеть связи между ее частями. Инженерное мышление позволяет видеть одновременно систему, надсистему, подсистему, связи между ними и внутри

них, причем для каждой из них – видеть прошлое, настоящее и будущее. Другими словами, инженерное мышление должно быть многоэкранным. Чем больше экранов будет видеть обучающийся, тем более оригинальное и простое решение он сможет предложить. Характерной чертой такого многоэкранного видения является способность выявлять и преодолевать технические противоречия и скрытые в них физические противоречия, целенаправленно генерировать при этом парадоксальные, еретические (с точки зрения формальной логики) идеи.

Изучая литературу по данной теме, я обратилась к статье под авторством А.П.Усольцева и Т.Н.Шамало, где понятие инженерного мышления звучит так:

Инженерное мышление-мышление, направленное на обеспечение деятельности с техническими объектами, осуществляемое на когнитивном и инструментальном уровнях и характеризующиеся как политическое, конструктивное, научно-теоретическое, преобразующее, творческое, социально-позитивное.

Рассмотрим базисные свойства инженерного мышления:

- под конструктивностью понимается способность ставить цель, выбирать необходимые методы и средства её достижения, планировать последовательность своих действий, определять степень достижения цели, в случае необходимости её корректировать, своевременно вносить изменения в реализуемый план;
- политехничность базируется на комплексе общеобразовательных и политехнических знаний и умений по применению этих знаний в различных сферах человеческой деятельности: проектной, конструкторской, исследовательской, производственно-технологической и др., инженер не может быть узким специалистом в одной из отраслей знания, от него требуется глубокое понимание множества разноплановых вопросов, которые возникают при внедрении изобретения;

- научно-теоретическое свойство связано с фундаментальностью получаемых знаний, без которых невозможно создать продукт, востребованный на современном уровне развития науки и техники;

- творческий компонент инженерного мышления всегда приводит к субъективно новым результатам;

- инженерное мышление всегда связано с преобразованием окружающего мира, оно не ограничивается только разработкой моделей, чертежей, схем, алгоритмов и т. п. — эти модели обязательно должны получать реальное воплощение, преобразующее материальный мир;

- инженерное мышление носит социально-позитивный характер, так как оно всегда направлено на созидание, его мотивация обусловлена идеями гуманизма, а решаемые проблемы имеют социальное значение: изобретения повышают производительность труда, облегчают условия работы, позволяют обустроить быт и т. п.

К особенностям инженерного мышления можно отнести: способность выявлять техническое противоречие и осознанно изначально ориентировать мысль на идеальное решение, когда главная функция объекта выполняется как бы сама собой, без затрат энергии и средств; ориентация мысли в наиболее перспективном направлении, с точки зрения законов развития технических систем; способность управлять психологическими факторами, осознанно форсировать творческое воображение.

Инженерное мышление характеризуется еще и тем, что, осознанно и целенаправленно сгенерировав идею, субъект ощущает потребность в ее конструкторской проработке.

1.2 Метапредметность, как основа формирования инженерного мышления.

Учебная деятельность, как и все в нашем обществе, претерпела значительных изменений по сравнению даже с тем, как она выглядела несколько лет тому назад. Учитель перестал быть для детей единственным

источником новых знаний: появилась информационно насыщенная среда; в обществе изменились представления о цели и результатах обучения.

Образование сегодня не отождествляется с эрудицией и многознанием, а предполагает компетентность во многих областях.

И функция современного учителя не сводится к простому изложению материала, являясь больше введением ученика в сложное пространство проблем и задач, источников информации, видов деятельности, сотрудничества и творческой самореализации, формируя при этом мировоззренческую позицию человека, огромную роль, в становлении которой играют дисциплины естественнонаучного цикла.

Именно мировоззрение придаёт человеческой деятельности организованный, осмысленный и целенаправленный характер, определяет самое общее видение и понимание мира, места в нем человека, а также его жизненные позиции, определяя целостность личности.

Такое обучение, ориентированное на жизненные проблемы и на формирование устойчивой личной мировоззренческой позиции, серьезно отличается от предыдущих моделей: здесь от ученика требуются постановка самой задачи, проектирование и оценка нового опыта, рефлексия и контроль эффективности собственных действий. В этом случае важна не столько предметная обученность, сколько общее, интеллектуальное развитие, способность создать нечто новое, используя имеющиеся знания и творческий опыт. Именно поэтому оказалась востребованной, так называемая, метапредметная модель обучения, которая формирует в человеке некоторые универсальные качества независимо от того, какой предмет он изучает.

Понятие метапредмета появилось на рубеже XX-XXI веков и является относительно новой дидактической категорией — предметно оформленной образовательной структурой, содержание которой базируется на системе фундаментальных образовательных объектов.

Метапредмет предусматривает, прежде всего, интеграцию значительного объема учебного материала и нескольких основ наук или

отраслей знаний. Это ослабляет внутренние интегративные связи, однако усиливает гибкость такой метаструктуры знаний и предоставляет возможность формировать вариативные учебные курсы.

Основой данной модели обучения является развивающее обучение (Л.В. Занков, Д.Б.Эльконин, В.В.Давидов), концепция которого разрабатывалась в конце XX века и эвристическое обучение (Хуторской А.В., Громыко Ю.В.), появившееся в начале нашего века.

Такое обучение, сохраняя предметно-знаниевые функции, основывается на другой структуре содержания образования. Наряду с опытом приобретения и применения понятийного знания, здесь нужен опыт воссоздания этого знания, причем, воссоздания творческого.

"Мета" – («за», «через», «над»), всеобщее, интегрирующее: метадеятельность, метапредмет, метазнание, метаумение (метаспособ). Иногда это называют универсальными знаниями и способами. Иногда – мыследеятельностью.

Метадеятельность – универсальная деятельность, которая является "надпредметной". Предметная – это любая деятельность с предметом (строю, учу, лечу, книги пишу, людей кормлю, здания проектирую...). В любой предметной деятельности есть то, что делает ее осознанной и ответственной, то есть:

- стратегической (мотив, цель, план, средства, организация, действия, результат, анализ);
- исследовательской (факт, проблема, гипотеза, проверка-сбор новых фактов, вывод);
- проектировочной (замысел, реализация, рефлексия);
- сценирующей (выстраивание вариантов сценария разворачивания событий);
- моделирующей (построение посредством знаковых систем мыслительных аналогов – логических конструкторов изучаемых систем).

- конструирующей (выстраивание системы мыслительных операций, выполнение эскизов, рисунков, чертежей, позволяющих конкретизировать и детализировать проект);

- прогнозирующей (мысленное конструирование будущего состояния объекта на основе предвидения).

Метадеятельность как универсальный способ жизнедеятельности каждого человека определяется уровнем владения им метазнаниями и метаспособами, т.е. уровнем развития личности.

Метазнания - знания о знании, о том, как оно устроено и структурировано; знания о получении знаний, т.е. приёмы и методы познания (когнитивные умения) и о возможностях работы с ним (смотри философия, методология, многоотраслевая метанаука). Понятие «метазнания» указывает на знания, касающиеся способов использования знаний, и знания, касающиеся свойств знаний. Метазнания, выступают как целостная картина мира с научной точки зрения, лежат в основе развития человека, превращая его из «знающего» в «думающего».

Метазнания включают в себя философию предмета и общую философию. Философия предмета включает в себя понятие, границы и методологию предмета как части науки.

Метаспособы - методы, с помощью которых человек открывает новые способы решения задач, строит нестереотипные планы и программы, позволяющие отыскать содержательные способы решения задач. (Ю. Н. Кулюткин)

Метаумения – присвоенные метаспособы, общеучебные, междисциплинарные (надпредметные) познавательные умения и навыки. К ним относятся:

- теоретическое мышление (обобщение, систематизация, определение понятий, классификация, доказательство и т.п.);

- навыки переработки информации (анализ, синтез, интерпретация, экстраполяция, оценка, аргументация, умение сворачивать информацию);

- критическое мышление (умения отличать факты от мнений, определять соответствие заявления фактам, достоверность источника, видеть двусмысленность утверждения, невысказанные позиции, предвзятость, логические несоответствия и т.п.);

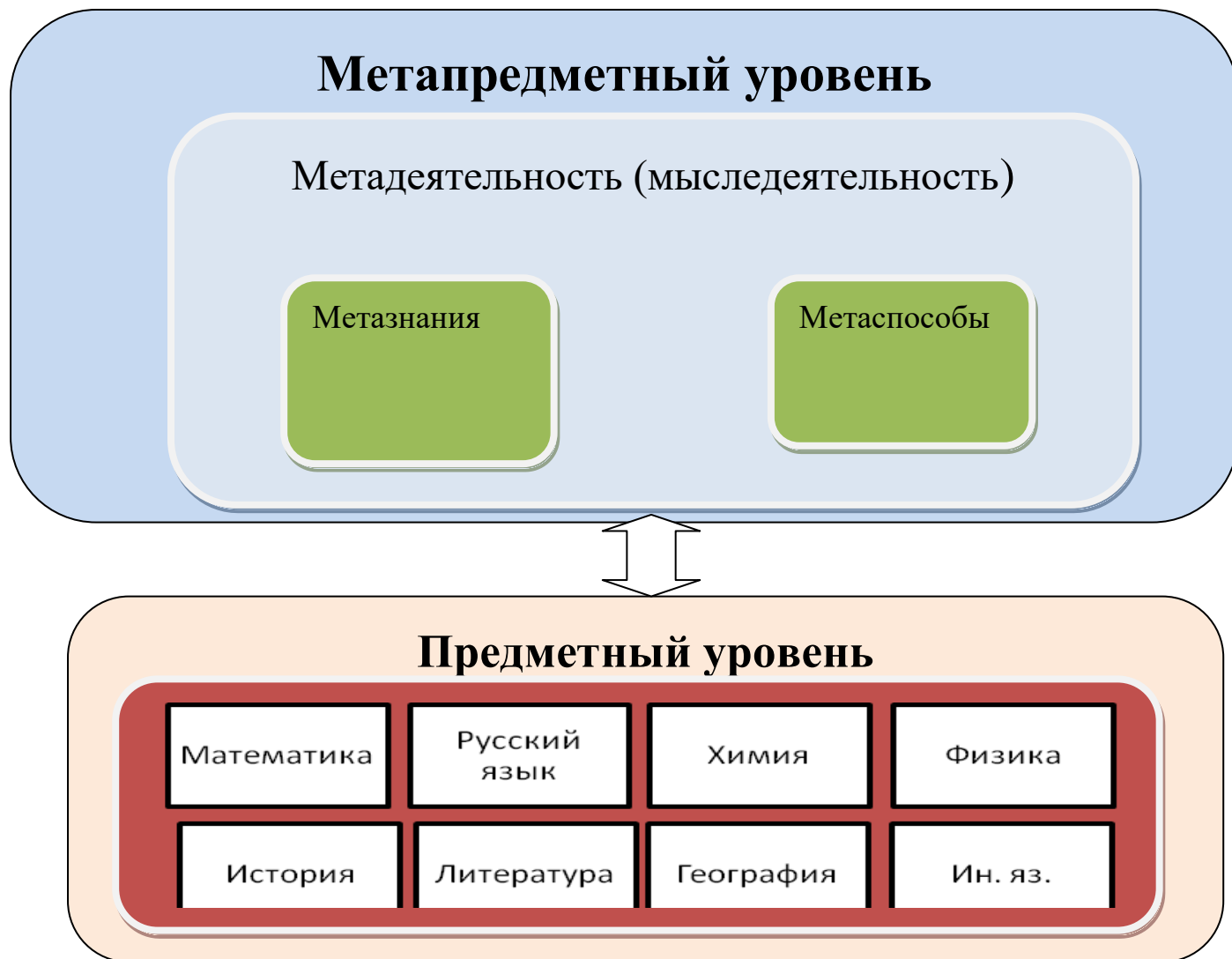
- творческое мышление (перенос, видение новой функции, видение проблемы в стандартной ситуации, видение структуры объекта, альтернативное решение, комбинирование известных способов деятельности с новыми);

- регулятивные умения (задавание вопросов, формулирование гипотез, определение целей, планирование, выбор тактики, контроль, анализ, коррекция своей деятельности);

- качества мышления (гибкость, антиконформизм, диалектичность, способность к широкому переносу и т.п.).

В настоящее время формирование метаумений становится центральной задачей любого обучения.

В схеме, современный подход к организации содержания процесса обучения представлен в двух уровнях: предметном и метапредметном (см. схема 1).



Содержание образования (метапредметный уровень)

Таким образом, метапредметный подход обеспечивает переход от существующей практики дробления знаний на предметы к целостному образному восприятию мира, к метадеятельности.

Метапредмет — учебный предмет нового типа, в основе которого лежит мыследеятельностный тип интеграции учебного материала.

Метапредметный подход обеспечивает целостность общекультурного личностного и познавательного развития и саморазвития ребенка, преемственность всех ступеней образовательного процесса, лежит в основе организации и регуляции любой деятельности ученика независимо от ее специально-предметного содержания.

Метапредмет – «живой» организм. Он может входить в структуру обычного учебного курса, иметь статус метапредметной темы или раздела. Именно метапредметы могут быть реализацией дидактической системы

интегрированных знаний, поскольку они являются гораздо более широким и более гибким понятием, чем предметные или интегрированные учебные курсы.

Понятие метапредметности вошло в нынешнюю версию Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС). Метапредметные образовательные результаты учеников теперь предлагается обеспечивать, проверять и оценивать каждому учителю, начиная с начальной школы.

Нынешний вариант федеральных государственных образовательных стандартов включает в качестве обязательного требования обеспечение, проверку и оценку метапредметных образовательных результатов учеников. Это важно и нужно. Но стандарты имеют существенный недостаток. В нынешней его версии метапредметную деятельность предлагается свести к универсальной учебной деятельности. То есть предлагается считать метапредметной деятельностью ту, которая относится к универсальным общеучебным деятельности: целеполаганию, планированию, поиску информации, сравнению, анализу, синтезу, контролю, оценке и т.п.

Метапредметность характеризует выход за предметы, но не уход от них. Метапредмет – это то, что стоит за предметом или за несколькими предметами, находится в их основе и одновременно в корневой связи с ними. Метапредметность не может быть оторвана от предметности.

А общеучебная деятельность относится к учению, а не к предметам.

Каковы основные элементы метапредметного содержания образовательных стандартов с позиций человекообразного обучения? Метапредметное содержание образовательных стандартов включает в себя:

- реальные объекты изучаемой действительности, в том числе фундаментальные образовательные объекты;
- общекультурные знания об изучаемой действительности, в том числе фундаментальные проблемы;
- общеучебные (метапредметные) умения, навыки, обобщённые способы деятельности;

- ключевые (метапредметные) образовательные компетенции.

Таким образом, метапредметное содержание проходит сквозной линией через все учебные предметы и образовательные области, получая всякий раз конкретное преломление, и объединяет их в единое, целостное содержание.

Элементы метапредметного содержания призваны определять системообразующую основу общего образования, как по вертикали отдельных ступеней обучения, так и на уровне горизонтальных межпредметных связей, поэтому метапредметное содержание образования является обязательным компонентом образовательного стандарта.

“Метапредметные технологии – педагогические способы работы с мышлением, коммуникацией, действием, пониманием и рефлексией обучающихся.

Использование метапредметных технологий в преподавании традиционных учебных предметов позволяет демонстрировать учащимся процессы становления научных и практических знаний, переорганизовывать учебные курсы, включая в них современные вопросы, задачи и проблемы, значимые для молодежи. Метапредметное обучение – технология, позволяющая реально повышать качество образовательного процесса через работу со способностями учащегося.

Основные идеи метапредметного подхода:

1. Знания, в структуре познания играют роль знаков психики для ориентации в окружающем мире, являясь единицей метазнания;
2. Метазнания, выступающие как целостная картина мира с научной точки зрения, лежат в основе развития, интегрируя образное и теоретическое;
3. Метапредметность позволяет формировать целостное образное видение мира, избегая дробления знаний и “дидактических дрессировок”;
4. Мониторинг призван отслеживать индивидуальный уровень развития теоретического мышления.

Каковы могут быть методы, приемы и варианты реализации условий, обеспечивающих формирование и развитие до соответствующих уровней

метапредметных новообразований у учащихся. Рассмотрим некоторые направления деятельности учителя:

– Развитие личности и социальная адаптация (выступление учащихся в различных социальных ролях) при выполнении учебно-познавательной деятельности по физике в паре, группе, коллективе класса, разновозрастном учебном коллективе. Например, проведение занятий моделирования и конструирования при изучении нового материала:

1. Мысленное (идеальное) интуитивное – это моделирование, основанное на интуитивном представлении об объекте исследования. Знаковое – это моделирование, использующее в качестве моделей знаковые преобразования какого-либо вида: схемы, графики, чертежи, формулы;

2. Занятие конструирования: его можно рассматривать как отдельный тип, либо как составную часть занятия моделирования. Основная задача данного типа занятия – на основе построения “содержательной абстракции и содержательного обобщения” сконструировать новое понятие (способ). Здесь идет групповая форма общения, а затем всей группой обсуждаются варианты решения и на их основе фиксируется в тетради способ (понятие). Занятие как всегда заканчивается рефлексией, в результате которой дети формулируют те “открытия”, которые они сделали.

В современном естествознании, физика является одной из лидирующих наук. Она оказывает огромное влияние на различные отрасли науки, техники, производства. Рассмотрим на нескольких примерах, как физика влияет на другие области современной науки и техники.

На протяжении тысячелетий астрономы получали только ту информацию о небесных явлениях, которую им приносил свет. Можно сказать, что они изучали эти явления через узенькую щель в обширном спектре электромагнитных излучений. Три десятилетия тому назад благодаря развитию радиофизики возникла радиоастрономия, необычайно расширившая наши представления о Вселенной. Она помогла узнать о

существовании многих космических объектов, о которых ранее не было известно. Дополнительным источником астрономических знаний стал участок электромагнитной шкалы, лежащий в диапазоне дециметровых и сантиметровых радиоволн.

Огромный поток научной информации приносят из космоса другие виды электромагнитного излучения, которые не достигают поверхности Земли, поглощаясь в ее атмосфере. С выходом человека в космическое пространство родились новые разделы астрономии: ультрафиолетовая и инфракрасная астрономия, рентгеновская и гамма-астрономия. Необычайно расширилась возможность исследования первичных космических частиц, падающих на границу земной атмосферы: астрономы могут исследовать все виды частиц и излучений, приходящих из космического пространства. Объем научной информации, полученной астрономами за последние десятилетия, намного превысил объем информации, добытой за всю прошлую историю астрономии. Используемые при этом методы исследования и регистрирующая аппаратура заимствуются из арсенала современной физики; древняя астрономия превращается в молодую, бурно развивающуюся астрофизику.

Сейчас создаются основы нейтринной астрономии, которая будет доставлять ученым сведения о процессах, происходящих в недрах космических тел, например в глубинах нашего Солнца. Создание нейтринной астрономии стало возможным только благодаря успехам физики атомных ядер и элементарных частиц.

Физика вносит решающий вклад в создание современной вычислительной техники, представляющей собой материальную основу информатики. Все поколения электронных вычислительных машин (на вакуумных лампах, полупроводниках и интегральных схемах) созданные до наших дней, родилась в современных лабораториях.

Современная физика открывает новые перспективы для дальнейшей миниатюризации, увеличения быстродействия и надежности

вычислительных машин. Применение лазеров и развивающейся на их основе голографии таит в себе огромные резервы для совершенствования вычислительной техники.

Тесная связь физика с другими отраслями естествознания привела, по словам С. И. Вавилова, к тому, что физика глубочайшими корнями выросла в астрономию, геологию, химию, биологию и др. естественные науки. Образовался ряд пограничных дисциплин: астрофизика, геофизика, биофизика, физическая химия и др. Физические методы исследования получили решающее значение для всех естественных наук. Электронный микроскоп на несколько порядков повысил возможности различения деталей объектов, позволив наблюдать отдельные молекулы. С помощью рентгеноструктурного анализа изучаются не только кристаллы, но и сложнейшие биологические структуры. Подлинным его триумфом явилось установление структуры молекул ДНК, входящих в состав хромосом клеточных ядер всех живых организмов и являющихся носителями наследств, кода. Революция в биологии, связанная с возникновением молекулярной биологии и генетики, была бы невозможна без физики.

Физика как наука, развивалась в конкретных исторических общественных условиях, которые отображены в гуманитарных науках. Изучение физики со ссылкой на исторические обстоятельства улучшает восприятие учебного материала. Так, конкретнее звучит материал, связанный с исследованиями Дж. Бруно, Г.Галилея, И.Ньютона и т.п., если одновременно вспоминаются тогдашние общественно-политические условия, хронология, связь с другими событиями. Позитивные результаты дает также использование физических задач с историческим содержанием, исторических картин, фотографий и т.п.

Значительно облегчает восприятие учебного материала использования художественных текстов из литературных произведений.

Фактически тяжело найти хотя бы один учебный предмет, который бы не влиял на процесс изучения физики. Использование такого влияния, учет

взаимной связи и активное включение его, в работу позволяет существенно улучшить учебный процесс из физики.

1.3 Методический анализ литературы по пропедевтике обучения физике.

В данное время существует множество программ реализующих пропедевтический курс обучения физики, рассмотрим несколько из них.

М. Д. Даммер, В.В. Хохлова «Опережающий курс физики 5-6 класс» [8]:

Целью исследовательского проекта являлась разработка и внедрение курса физики 5–6-го классов, обеспечивающего понятийную базу для изучения других предметов естественного цикла, а также пересмотр содержания естественнонаучного образования в начальной и основной школе, обеспечение преемственности в формировании естественнонаучных понятий и учебно-познавательных умений учащихся. Особенности курса физики являются:

1. Богатство и разнообразие содержания, включение элементов логики, методологических и межпредметных знаний, сведений из истории науки и техники, прикладных и экологических знаний.

Приступая к изучению физики, школьники знакомятся с новой терминологией, овладевают незнакомыми формами мышления. Это очень сложный процесс, и зачастую ученики ориентируются в нём интуитивно. Знания из формальной логики способствуют ориентации школьников в системе научных знаний: они учатся правильно строить определения понятий, формулировать выводы по результатам исследований, выстраивать последовательную цепь суждений, проводить классификацию. Одновременно эти знания являются средством развития мышления и речи.

К методологическим относятся знания о структуре научных знаний и их отдельных элементов.

В комплекс метапредметных могут привлекаться знания из математики, природоведения, химии, биологии, географии и др. опережающее изучение физики создаёт условия для значительного повышения эффективности

метапредметных связей, для осознания взаимосвязи наук и места физики в естествознании.

Комплекс прикладных знаний объединяет описание различных технологий, устройства и принципа действия приборов и технических устройств, описание ведущих отраслей техники, использующих законы физики, достижения современной астрономии и космонавтики. Рассмотрение вопросов техники неизбежно подводит к изучению связанных с ними вопросов экологии. Знакомство учащихся со способами взаимодействия человека с окружающей средой, с необходимостью учёта как положительных, так и отрицательных сторон этого взаимодействия, показ преимуществ экологически чистых технологий способствует формированию ценностных отношений к окружающей действительности, воспитанию моральных качеств личности.

Сведения из истории науки, прикладные и экологические знания в значительной степени отражают и региональные особенности. Тем самым эти виды знаний способствуют реализации регионального компонента содержания физического образования.

Содержание пропедевтического курса физики максимально адаптировано для изучения младшими школьниками. В нём явления описываются на качественном уровне, практически полностью исключен математический аппарат.

2. Разнообразие способов учебной деятельности

При изучении пропедевтического курса физики ученики овладевают способами следующих видов деятельности:

– познавательной – работа с учебником и дополнительной литературой; восприятие (восприятие пространства, оценка расстояний, пространственных размеров тел; восприятие времени, оценка длительности временного интервала, временной последовательности событий и др.); наблюдение; эксперимент;

- практической – работа с приборами и принадлежностями; измерения; наглядно-графическая деятельность; решение задач;
- организационной – планирование различных видов деятельности; организация рабочего места и др.;
- оценочной – оценка значимости и ценности информации, экологического состояния окружающей среды, экологических параметров и безопасности технологических процессов, значений физических величин, числовых параметров различных процессов;
- деятельность самоконтроля – контроль правильности и эффективности своих действий, их последовательности и содержания; результатов своей деятельности и др.

3. Структура пропедевтического курса физики. Структуру данного курса можно рассмотреть в двух разрезах — вертикальном и горизонтальном. Вертикальный разрез отражает последовательность изучения отдельных частей курса, горизонтальный — сочетание различных форм обучения (основного и дополнительного) в одной параллели.

В вертикальной структуре курса физики выделены пропедевтическая и основная части (7–9-й классы). Пропедевтическая часть, в свою очередь, состоит из двух подсистем: пропедевтика элементов физических знаний в рамках курса начальной школы «Окружающий мир» и систематический пропедевтический курс физики 5–6-го классов.

В пропедевтической части изучаются наиболее общие понятия (предмет физики и т.д.), физические формы движения материи (механическая, тепловая, электромагнитная) и наиболее общие естественнонаучные понятия (вещество, масса, сила, энергия). Логика изучения различных физических форм материи отражает структуру науки: сохранён последовательный ряд физических форм движения материи; 2) отражено направление научного познания — накопление и анализ эмпирических фактов; введение новых понятий; установление законов и эмпирических закономерностей;

объяснение ряда сходных фактов на основе установленных закономерностей; анализ возможностей практического использования полученных знаний.

4. Учебные пособия по пропедевтическому курсу физики объединяют в себе функции учебника (источника информации) и рабочей тетради (организации учебной деятельности школьников). Каждый параграф по возможности отражает завершённый цикл познания. В нём мотивируется целесообразность рассмотрения нового явления (свойства тел), ставится проблема, рассматриваются внешние признаки и условия наблюдения явления, проводится самостоятельное исследование учащимися для установления эмпирических закономерностей явления. После этого рассматриваются примеры явления в природе и технике, объясняются некоторые факты на основе установленных закономерностей.

В учебных пособиях большое внимание уделяется формированию у школьников физических понятий и учебных умений. С этой целью после каждого параграфа приводятся задания для самостоятельной работы в классе и дома. Они построены с учётом психологических закономерностей, в соответствии с этапами формирования физических понятий и учебных умений. В учебных пособиях большое внимание уделяется выполнению опытов и наблюдений (они присутствуют практически в каждом задании), домашнему экспериментированию. Отдельные подзадания даются в нескольких вариантах, а ученикам предоставляется возможность выбора варианта.

5. Взаимодействие основного и дополнительного образования.

А.Е.Гуревич курс «Физика, Химия» для учащихся 5 и 6 классов [3]

В данном курсе реализуется предметно-интегративный (модульный) тип интеграции содержания естественнонаучного образования, суть которого заключается в сохранении предметности содержания на уровне модуля, который формируется на основании единого структурного элемента содержания (знания или умения), общего для естественнонаучного образования. Системообразующими факторами в этом случае выступают

научные факты, природные явления, общие объекты познания, структура познавательной деятельности, характерные для естественнонаучного образования и практической деятельности.

Хрипкова А.Г., Калинова Г.С., Мягкова А.Н. Программа курса "Естествознание"

Создание интегрированного курса "Естествознание" обусловлено необходимостью формирования у учащихся на начальном этапе обучения целостного представления о природе и человеке как важном компоненте природы и как разумном существе, воздействующем на природу. Именно на этой основе должно строиться дальнейшее дифференцирование знаний в отдельных учебных предметах. По мнению профессора А.Г. Хрипковой, одной из авторов интегрированного курса "Естествознание", он позволит решить ряд следующих проблем:

- даст возможность осуществить системный подход, поскольку учащиеся знакомятся с неорганическими (от атома до планеты) и органическими (от организма до экосистемы) системами;
- поможет реализовать идею гуманизации образования: в центре курса - человек как природный организм и социальное существо, это позволяет а) рассмотреть все тела, явления и процессы, происходящие на Земле, в качестве характеристик биосферы - среды возникновения жизни и человека; б) охарактеризовать роль человека в процессе познания, преобразования и использования природы.

Также А.Г. Хрипкова аргументирует создание курса тем, что "в действующем учебном плане слишком поздно дается система знаний об организме человека. Учитывая явление акселерации, ускорения физического и полового созревания молодежи и отставания формирования нравственных, духовных качеств личности, необходимо несколько раньше знакомить учащихся с организмом человека, особенностями его строения и жизнедеятельности, последствиями вредных привычек, с нормами здорового образа жизни". Анализ отзывов на курс "Естествознание" показывает, что

многие авторы не вполне понимают его назначение. Следует учитывать, что курс "Естествознание" должен преподавать пропедевтическую роль: он готовит к изучению систематических курсов географии, биологии, физики, химии.

Авторы считают, что курс "Естествознание" не должен вытеснять систематические курсы - биологию, географию, физику, химию. Они утверждают, что каждый предмет естественнонаучного цикла имеет свою логику, методы исследования, решает свои задачи, и что отказ от систематических курсов может привести к снижению научного уровня общеобразовательной подготовке учащихся. Это утверждение можно назвать ответом на обвинение, которое высказывают Ю.И. Поменский в своей статье "Не могу молчать", опубликованной в журнале "Биология в школе", №6, 1989 год.

Приведу цитату из этой статьи: ":Опять на биологию надвигается гроза в виде "интегрированного" курса "Естествознание", который будет иметь самые пагубные последствия:"

Также хочу заметить и еще один положительный аспект - изучение курса предусматривает творчество и широкий простор для инициативы учителя: он может распределить часы между темами по своему усмотрению, раскрывать материал в той последовательности и на тех объектах, которые являются наиболее целесообразными и типичными для условий работы, экскурсий и наблюдений, опыты в зависимости от условий и возможностей школы.

И.Т. Суравенена, Р.Г. Иванова курса "Естествознание" IV-VII классах.
[18]

Природа в рассматриваемой программе понимается не только как внешняя среда по отношению к человеку, но и как сам человек. Поскольку формирования личности определяется в отношении человека к человеку, а не отношением к предмету использования, то первой и ведущей идеей курса была выбрана идея: человек как обитание планеты Земля. Обращения к

человеку как обитателю планеты рождает ощущение общности людей, развивает чувство и сознание ответственности за мир между народами и государствами, за сохранение природы Земли.

Выдвижение в центр программы знаний о человеке как природном организме и общественном существе позволяет, с одной стороны рассмотреть тела, вещества и процессы, происходящие на Земле в качестве характеристики биосферы, а с другой - охарактеризовать роль человека в познании и преобразовании природы в процессе ее изучения и использования.

Вторая идея - идея целостности, системной организации природы. Ощущение познания и переживания природы как целостного реального окружения предполагает и мысленные расчленения на компоненты, объекты. В качестве таких объектов выступают тела природы - космические и земные, неодушевленные и наделенные жизнью существа, функционирующие как единое целое.

Системный подход ориентирует преподавание выявление многообразных типов связей в окружающей среде. Учащиеся знакомятся с неорганическими системами (от атома до планеты, от местности до географической оболочки) и органическими системами (от организма до экосистемы).

В программе соблюдается два подхода:

От системы высокого ранга - к системе более низкого ранга, и от системы низкого ранга - к системы более высокого ранга. Первый подход реализуется при ознакомлении учащихся с биосферой и затем с природным сообществом как экосистемой. Примером второго подхода может служить изучение частиц, из которых построены тела и вещества, а после этого - знакомство с природными явлениями. Системный подход дает возможность показать, с одной стороны, действия принципа функциональной интеграции (свойства вышестоящей системы не сходятся к свойствам нижестоящей), а с

другой - взаимосвязь физических, химических, биологических свойств земных тел, их пространственное расположение и взаимодействие.

В мировоззренческом отношении особую важность приобретает экологизация научного знания. Экологизация характерна для нового содержания науки, стимулирует ее прогресс, способствует преодолению взаимной отчужденности естественнонаучного и гуманитарного знания. Программа курса "Естествознание" построена с учетом определенных идей социальной экологии - включенность человека в природные системы; ускорение экологических природных систем от влияния антропогенных факторов; экологическая опасность, экологическая ответственность человека. Еще одна стержневая курса - единство научного и художественного познания природы. По замыслу авторов, курс призван не только развивать у школьника знания о природе как целостной системе, но и способствовать развитию его эмоциональной схемы, чувств сопереживания и сострадания, улучшение окружающей сферы. Реализовать эти замыслы можно при условии обращения личности учащегося с помощью художественных образов, исторических картин жизни, к примерам самоотверженной деятельности ученых естествоиспытательной. Художественные образы используются в этом курсе в основном в качестве познавательных средств (словесных, графических или кинематографических образов).

Интеграция естественнонаучных знаний и соответствующих художественных образов, очевидно, послужит не только преодоления разрыва между логической и образной формой познания действительности, но и гуманизации содержания курса.

Обучение учащихся в соответствии с идеей историзма позволяет как бы вводить учащихся в исторический процесс познания в жатом виде. Соответствие принципу историзма достигается в программе двумя путями. С одной стороны, в ней представлены выдающиеся путешественники, исследователи природы, ученые в их "звездные часы", изменяющие представления о человечестве, об окружающем мире. С другой стороны, в

программу включены произведения искусства, отражающие те же этапы познания мира. При этом произведения искусства помогают воспринять и прочувствовать мир как целое, знакомят учащихся с эволюцией отношения человека к природе.

Своеобразие программы состоит в том, что на заключительных этапах каждого года обучения предполагается полевой практики, которая призвана обеспечить разнообразию общественно-полезную деятельность учащихся по изучению и сбережению природы своей местности. Это имеет большое значение. Ведь реальный вклад учащихся в сохранении окружающей среды (наряду со знаниями и умениями) - один из критериев эффективного экологического образования.

Глава II. Методика формирования основ инженерного мышления учащихся при изучении пропедевтического курса физики и реализации принципа метапредметности.

2.1 Цели обучения пропедевтического курса физики при реализации принципа метапредметности.

Вопрос о том, чему и как учить детей, так же актуален сегодня, как и во времена Я.А. Каменского. Острая злободневность проблем обучения и развития объясняется социальной обусловленностью этих процессов. Каждая последующая эпоха предъявляет всё более высокие требования к содержанию обучения и его методам, а следовательно и к результатам - знаниям, умениям и навыкам учащихся, к их общему развитию.

Одна из главных задач учителя – научить ученика, дать знания, а точнее – помочь ему самому научиться получать знания. Это непростая задача. Каждый учитель на протяжении своей деятельности решает её. Чтобы процесс обучения был успешным, учитель должен добиться от учеников активной учебной деятельности, ибо только в процессе деятельности приобретаются знания и навыки. Как этого добиться?

Курс преимущественно рисует картину природы и человека, знакомит учащихся с физическими явлениями, в которых проявляется свойства тел, строение вещества, движение и взаимодействие его частиц, структурирует представление о физической картине мира на основе постепенного углубления представлений о природе взаимодействий.

В процессе знакомства с природными явлениями динамичность мира предстаёт перед учащимися при изучении механических, тепловых, электромагнитных и световых явлений. Интегрирующие функции здесь выполняет понятие «физические явления». Учащиеся знакомятся с Землёй как местом обитания человека, при этом отмечается влияние человека на природу и даётся оценка последствий этого влияния.

В пропедевтическом курсе ребята выполняют увлекательные опыты: определение цены деления приборов, измерение объёма тел правильной и

неправильной формы с помощью линейки и мензурки, измерение массы на рычажных весах, измерение температуры воды с помощью термометра, получение изображения с помощью линзы, изготовление нитяного телефона и т.д.

Такие эксперименты подталкивают обучающихся к познанию мира, способствуют развитию интеллектуальных и творческих способностей, дают им возможность самим делать «открытия», убедиться в необычных свойствах обычных предметов, явлений, их взаимодействии между собой, понять причину происходящего и приобрести тем самым практический опыт. Наука для детей становится понятной и чрезвычайно интересной.

Суть первоначального накопления — не есть механическое пополнение знаний. Главное в том, как эти знания ребёнок перерабатывает, осмысливает.

К концу изучения курса учащиеся должны иметь первые представления о физических явлениях, быть знакомы с основами молекулярно-кинетической теории строения вещества, знать устройство атома, уметь обращаться с простейшим физическим оборудованием, например, мензуркой, термометром, рычажными весами, динамометром, амперметром и вольтметром, производить простейшие измерения, снимать показания со шкалы прибора.

Условием развития личности учащихся, детской любознательности, потребности самостоятельного познания окружающего мира, познавательной активности и инициативности в начальной школе является создание развивающей образовательной среды, стимулирующей активные формы познания: наблюдение, опыты, учебный диалог и пр. Младшему школьнику необходимы условия для развития рефлексии — способности осознавать и оценивать свои мысли и действия как бы со стороны, соотносить результат деятельности с поставленной целью, определять своё знание и незнание и др.

Главная задача заключается не в передаче детям готовых знаний, а организации такой детской деятельности, в процессе которой они сами делают "открытия", узнают что-то новое путём решения проблемных задач.

Используемые в процессе обучения игровые моменты, творческий характер деятельности, радость познания и открытия нового формируют у детей познавательную мотивацию, а преодоление возникающих в процессе учения интеллектуальных и личностных трудностей развивает волевую сферу.

Данный пропедевтический курс позволяет решить ряд проблем: ликвидировать существующий разрыв в естественнонаучном образовании; способствовать выработке целостного восприятия природы, рассмотрению по взаимосвязи природные явления и процессы, развивать речь, внимание, фантазию, наблюдательность, логическое и критическое мышление, умение грамотно и адекватно выражать свои мысли, описывать явления, выдвигать гипотезы, предлагать физические модели и с их помощью объяснять явления окружающего мира, развивать интересы учащихся в области естествознания, ориентировать на выбор будущей профессии.

Стихийный интерес ребят к новому предмету необходимо поддерживать и направлять. Занятия в кружке развивают интерес к предмету, дают определённые навыки, знания, побуждают к самостоятельным действиям. Разделы и темы, предлагаемые для рассмотрения, перекликаются с курсом природоведения: физические явления, понятия рассматриваются преимущественно с качественной стороны, не требуя владения сложным математическим аппаратом, способствуют развитию внимания и наблюдательности у детей.

Занятия курса включают в себя следующие основные способы учебной деятельности: теоретический (рассматривается теоретическое описание и объяснение определённого круга явлений); практический (на которых формируются умения применять свои знания на практике); экспериментальный (изучение определённого вида явлений основано на физическом эксперименте) и комбинированный. Программа пропедевтического курса основана на материале окружающего мира, физики, химии, астрономии, экологии, истории.

Пропедевтика естественнонаучных знаний является дидактическим условием преемственности обучения в системе непрерывного естественнонаучного образования. Естественнонаучные дисциплины формируют у ребёнка естественнонаучную картину мира, которая определяет положение и роль человека в этом мире, поэтому они требуют опережающего изучения.

Основная идея состоит в ранней профориентационной деятельности учащихся на технические и естественнонаучные специальности. Основой развития техники является физика и другие естественные науки, но к 7-му классу интерес к обучению физике угасает, поэтому ее изучение следует начинать с 5 класса, а для демонстрации практического значения физики следует дополнять и обогащать процесс обучения информатикой, технологией, конструированием, знакомством с историей техники. При этом предметом изучения всех перечисленных дисциплин будет одно физическое явление, объект, событие, закон. При подобном подходе к организации обучения будет реализован принцип метапредметности и сформировано целостное представление об изучаемом объекте или явлении. Именно такое голографическое мышление должно быть сформировано у современного инженера, способного выйти за грани обыденного, тривиального.

Основная цель— мотивация учащихся на получение в дальнейшем инженерного образования посредством

- достижения высокого уровня учебной мотивации учащихся в изучении предметов физико-математического цикла, информатики, технологии, конструирования,
- достижения устойчивого интереса к практико-ориентированным, проектным, изобретательским, исследовательским работам,
- достижения высокого интеллектуального уровня учащихся, который позволит сформировать целостное представление о мире, обществе, о его экономических, социальных, технологических и экологических основах,

- формирования ключевых компетенций, необходимых для дальнейшего образования и саморазвития,

- воспитания и развития духовно-нравственных качеств личности: гуманности, патриотизма, гражданственности, толерантности,

- формирования качеств, необходимых современному человеку: деловой активности, самостоятельности, предприимчивости, инициативы, способности к самореализации, социальной ответственности.

Главным результатом, который должен быть достигнут при реализации программы инженерного класса должно стать формирование следующих метапредметных компетенций учащихся средней школы, обеспечивающих возможность получения инженерного образования:

- умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в команде: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение, развивать лидерские качества;

- сформированность системы межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание, способность ставить цели и строить жизненные планы;

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования своей деятельности; владение устной и письменной речью, формирование и совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции, расширение лингвистического кругозора и лексического запаса, использование иностранного языка как средства получения информации, позволяющей расширять свои знания в других предметных областях;

- компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

- элементы технического и экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации;

- мотивированная готовность продолжить образование в высшем учебном заведении, осознание необходимости образования и способность к обучению в течение всей жизни, создание системы формирования профессиональной направленности и осознанного выбора дальнейшей образовательной траектории;

- формирование системного мышления путем установления межпредметных связей;

- элементы экономической и экологической культуры.

Общими предметными результатами обучения при изучении пропедевтического курса физики являются:

- феноменологические знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и качественно объяснять причину их возникновения;

- умения пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять обнаруженные закономерности в словесной форме или в виде таблиц;

- научиться наблюдать природные явления, выделять существенные признаки этих явлений, делать выводы;

- научиться пользоваться измерительными приборами (весы, динамометр), собирать несложные экспериментальные установки для проведения простейших опытов, представлять результаты измерений с помощью таблиц и выявлять на этой основе эмпирические закономерности;

- умения применять теоретические знания по физике к объяснению природных явлений и решению простейших задач;

- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия и создания простых технических устройств, решения

практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

- умение применять знания по физике при изучении других предметов естественно-математического цикла;

- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;

- развитие элементов теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, выделять главное в изучаемом явлении, выявлять причинно-следственные связи между величинами, которые его характеризуют, выдвигать гипотезы, формулировать выводы;

- коммуникативные умения: докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Частными предметными результатами обучения в пропедевтическом курсе физики, на которых основываются общие результаты, являются:

- умения приводить примеры и способность объяснять на качественном уровне физические явления: равномерное и неравномерное движения, колебания нитяного и пружинного маятников;

- умения измерять расстояние, промежуток времени, скорость, силу;

- владение экспериментальными методами исследования в процессе самостоятельного изучения зависимости пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы трения скольжения от веса тела;

- умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни (быт, экология, охрана здоровья, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.).

Метапредметными результатами обучения при изучении пропедевтического курса физики являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

- овладение универсальными способами деятельности на примерах использования метода научного познания при изучении явлений природы;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, при помощи таблиц, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Личностными результатами обучения при изучении пропедевтического курса физики являются:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;

- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;

- формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения;

- приобретение положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе как части природы, желание познавать природные объекты и явления в соответствии с жизненными потребностями и интересами;

- приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, конструировать высказывания естественнонаучного характера, доказывать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу;

Оценка работы учащихся проходила по средствам устной беседы с обучающимися.

2.2 Организация деятельности учащихся для формирования инженерного мышления при обучении физики.

В основе конструирования содержания курса положена программа пропедевтического курса физики 5-6 класса (авторы М.Д.Даммер, В.В. Хохлов). Данная программа была выбрана основой для разработки пропедевтического курса физики в силу того, что в ее основе заложена связь с другими науками, такими как, информатика, технология, история. Так же в данном курсе содержится много практических и лабораторный работ. При использовании данной программы происходит расширение и углубление изучаемого материала, реализуется многообразие видов деятельности (исследовательская, проектная, познавательная, конструкторская). Изучение теоретического материала осуществляется школьником самостоятельно в домашних условиях, используя дистанционные технологии обучения. Во время внеурочной деятельности происходит закрепление изученного путем выполнения лабораторных работ, экспериментальных заданий,

самостоятельных исследований. Например, при изучении темы «Температура» учащиеся определяют температуру разных тел и разными термометрами, чертят график зависимости температуры от времени, знакомятся с исторической информацией о создании первых термометров и разных шкал измерения температуры. По данной теме готовят сообщение или презентацию. На занятии по технологии учащиеся создают проект по изготовлению термометра Галилея, предлагают использование термобумаги в качестве термометра, терморезистора, термопары. Затем дома или на занятиях происходит изготовление термометров, их проверка, градуировка шкалы. Подобным образом реализуется учебно-познавательная деятельность школьником при изучении последующей темы программы. Как видно из приведенного примера, основными методами являются самостоятельное выполнение лабораторных работ, поиск необходимой информации, проектный метод, использование цифровых методов поиска и представления информации, групповое обсуждение, мозговой штурм, смешанный метод обучения. К организационно-педагогическим условиям реализации проекта относятся созданные и размещенные в интернете видеоролики (фрагменты) объяснения нового материала, разработанные и подготовленные лабораторные работы, очерки по истории создания приборов, научных открытий, биографии мастеров, ученых, изобретателей, приборы, материалы и инструменты для создания макетов и действующих моделей. Необходимым условием реализации проекта является наличие учебных классов, кабинета информатики и учебных мастерских.

При изучении пропедевтического курса физики ученики овладевают способами следующих видов деятельности:

– познавательной – работа с учебником и дополнительной литературой; восприятие (восприятие пространства, оценка расстояний, пространственных размеров тел; восприятие времени, оценка длительности временного интервала, временной последовательности событий и др.); наблюдение; эксперимент;

- практической – работа с приборами и принадлежностями; измерения; наглядно-графическая деятельность; решение задач;
- организационной – планирование различных видов деятельности; организация рабочего места и др.;
- оценочной – оценка значимости и ценности информации, экологического состояния окружающей среды, экологических параметров и безопасности технологических процессов, значений физических величин, числовых параметров различных процессов;
- деятельность самоконтроля – контроль правильности и эффективности своих действий, их последовательности и содержания; результатов своей деятельности и др.

Давайте рассмотрим примеры заданий, применяющиеся при реализации пропедевтического курса физики.

ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ И ПЛОЩАДИ

Экспериментальные задания

Измерьте площадь фигуры кита-белухи на рисунке с помощью палетки.



Кит-белуха

Вспомните, как измерить площадь неправильной фигуры с помощью палетки.

С (цена деления палетки) _____

N (число полных квадратов) _____

M (число неполных квадратов) _____

S (площадь фигуры) = $C (N + M : 2) \times 2$

$S =$

Ответ: площадь фигуры равна _____

Измерьте длину окружности.



Указания

- Вырежьте из бумаги 3 круга любого диаметра.
- Обозначьте на них диаметр.
- Возьмите нитки и аккуратно обведите ими круг по краю – по окружности. Сделайте на нитке отметку для точного определения её конечного положения.
- Измерьте длину нитки до отметки. Результат занесите в таблицу.
- Измерьте диаметр окружности. Результат занесите в таблицу.

№ окружности	Длина окружности, мм	Диаметр окружности, мм	Отношен ие длины к диаметру
1-я окружность			
2-я окружность			
3-я окружность			

- Найдите отношение длины окружности к диаметру.
- Сформулируйте вывод: как зависит длина окружности от диаметра?

Вывод: _____

Можно предложить и другой выход. Курвиметр – прибор весьма простой, его можно изготовить самостоятельно. Простейшая конструкция – проградуированный диск с указателем, вращающийся вокруг центра. Придумайте, как сделать такой курвиметр. Попробуйте сделать его и проведите измерения.

Из истории метра

Материал для дополнительного чтения

В учебнике математики вы уже читали, что в старину длину измеряли не метрами или сантиметрами, а другими единицами. Эти единицы были связаны с размерами тела человека. Конечно, пользоваться такими единицами удобно – они всегда под рукой. Но, с другой стороны, у каждого был «свой аршин». Правда, со временем единицы были стандартизированы. Например, в Англии и США до сих пор пользуются единицами длины, связанными с размерами тела человека. Но они уже стандартизированы, т.е. все футы одинаковы и равны примерно 30 см, все дюймы одинаковы и равны примерно 25 мм. Тем не менее наличие в каждой стране своих единиц длины создавало определённые неудобства в развитии торговли, обмене научной информацией и т.д. Поэтому учёные пришли к выводу, что во всём мире нужны одинаковые единицы длины и других физических величин. По предложению Парижской академии наук в 1791 г. (во времена Французской буржуазной революции) за единицу длины была принята одна сорокамиллионная часть парижского географического меридиана. Эту единицу называли метром (по-гречески это означает мера). Был изготовлен эталон в виде платиновой линейки шириной 25 мм, толщиной 4 мм и длиной 1 м.

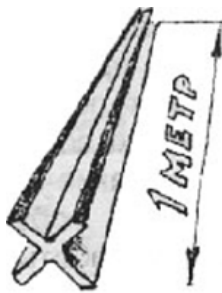


Маховая сажень



Косая сажень

Со временем длина меридиана была точно измерена, и оказалось, что изготовленный эталон не соответствует одной сорокамиллионной его части. Но в качестве единицы длины всё-таки была оставлена длина изготовленного ранее эталона. По его образцу в 1882 г. был изготовлен новый эталон из сплава платины с иридием, который хранится во французском городе Севре, в Международном бюро мер и весов. А тридцать три копии этого эталона хранятся в разных странах мира. В России хранятся копии № 28 и № 11.

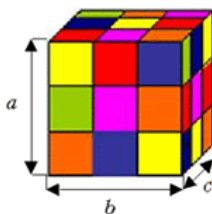


Эталон метра

Измерение объёма

Как узнать, сколько зерён риса помещается в стакане? Для ответа на этот вопрос нам понадобится научиться измерять ещё одну важную величину – объём. Дело в том, что у плоских тел (различных фигур) объёма не бывает. Объём является величиной, связанной с пространственными размерами тел. Примером могут служить стакан, зерно риса, тело человека и т.д.

Для измерения объёма надо определить, какое количество кубиков, объём которых принят за единицу, помещается в теле. То есть как бы построить тело из единичных кубиков. К примеру, все вы играли с кубиком Рубика. Для того, чтобы узнать его объём, нужно измерить, сколько цветных кубиков в него входит.



Кубик Рубика

Для этого необходимо перемножить количество кубиков, входящих в его длину, ширину и высоту: $V = a \times b \times c$.

Итак, $V_{\text{кубика Рубика}} = 3 \times 3 \times 3 = 27$ кубиков.

За единицы объёма приняты объёмы кубиков с рёбрами 1 мм, 1 см, 1 дм, 1 м и т.д. Их называют кубическими миллиметрами (1 мм^3), кубическими сантиметрами (1 см^3) и т.д. Если считать, что ребро кубика Рубика равно 1 см, то его объём удобно выразить в кубических сантиметрах:

$$V_{\text{кубика Рубика}} = 3 \times 3 \times 3 = 27 \text{ см}^3.$$

Существуют и другие единицы объёма. Объём жидкостей часто измеряют в литрах и миллилитрах, а объём нефти – в баррелях (159 л).

$$1 \text{ л} = 1 \text{ дм}^3. 1 \text{ л} = 1000 \text{ мл}.$$

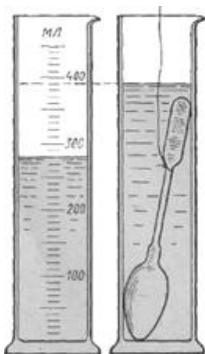
Измерить объём кубика Рубика несложно. А как измерить объём тела неправильной формы? Например, объём камня, ложки, болта и др.?



Тела неправильной формы

Объём тела неправильной формы и объём жидкости измеряют с помощью мензурки. Мензурка – это прозрачный сосуд с делениями, указывающими объём налитой в неё жидкости. Чаще всего шкалу мензурки градуируют в миллилитрах.

Измерение объёма твёрдых тел с помощью мензурки производят следующим образом. Сначала наливают в мензурку некоторое количество жидкости и измеряют её объём по шкале, нанесённой на мензурку. Затем погружают в жидкость тело, объём которого нужно измерить. При этом уровень жидкости в мензурке повышается. Теперь нужно измерить по шкале новое значение объёма – жидкости и погружённого в нее тела. И наконец, вычислив разность двух измеренных объёмов, найти объём тела.



Мензурка с помещённым в неё телом неправильной формы

При измерениях мензуркой необходимо учитывать, что у большинства жидкостей уровень приподнят у краев. Поэтому для правильного отсчёта

надо расположить глаз точно напротив уровня жидкости и производить отсчёт по средней части её поверхности.

Если измеряют объём тел из веществ, растворяющихся в воде, в мензурку вместо воды насыпают сыпучее вещество (сахарный песок, соль и др.).

Вопросы и задания

1. В каких единицах выражаются соответствующие физические величины? Соедини стрелками.

Площадь (S)	Объём (V)	Длина (l)
м, дм, см, мм	м ² , дм ² , см ² , мм ²	м ³ , дм ³ , см ³ , мм ³

2. Пользуясь формулой для объёма куба, определите, как соотносятся различные единицы объёма (1 мм³, 1 см³, 1 м³).

3. Сколько кубических сантиметров в одном литре?

4. Как соотносятся 1 мл и 1 см³?

5. Нарисуйте шкалу мензурки с ценой деления 2 мл.

6. У вас имеется коробка канцелярских скрепок. Как измерить с помощью мензурки объём одной скрепки?

7. Как измерить, сколько зёрен риса помещается в стакане?

8. Придумайте, как с помощью мензурки измерить объём тела, если оно не помещается в мензурку, но помещается в чашку. Проведите измерения. Сделайте в тетради поясняющий рисунок.

Экспериментальные задания

Возьмите прямоугольный кусочек сахара, измерьте его длину, ширину и высоту. Вычислите его объём. После этого измерьте объём кусочка сахара с помощью мензурки (быстро, пока он не растворился). Сравните два результата. Какой из них более точный?

Возьмите бутылку с делениями (например, для детского питания). Налейте в неё воду примерно до половины. Закройте её плотной пробкой. Придумайте, как, не открывая бутылки, определить её



вместимость (объём воды, налитой до горлышка бутылки)? Сделайте поясняющий рисунок и проведите соответствующие измерения. После этого откройте бутылку и проверьте свой результат, измерив вместимость бутылки с помощью мензурки.

Измерьте объём твёрдых тел.

Указания:

- Определите цену деления мензурки (С).
- Измерьте объёмы данных вам тел. Результаты занесите в таблицу.

Название тела	Объём воды в мензурке V_1 , мл ³	Объём воды с телом V_2 , мл ³	Объём тела $V = V_2 - V_1$, мл ³

Выводы: _____

ТЕМПЕРАТУРА

В своей жизни вы уже не раз сталкивались со словом «температура». Но может ли кто-нибудь из вас сказать, что оно означает? Этот параграф поможет вам разобраться в этом непростом вопросе.

С латыни слово «temperatura» переводится как надлежащее смешение, правильное соотношение или правильное устройство, нормальное состояние. Раньше его использовали в медицине, и касалось оно только состава лекарств. В настоящее время слово «температура» имеет совсем другой смысл.

Температура – это физическая величина, которая характеризует степень нагретости тела.

Тело с более высокой температурой является более нагретым, а с меньшей – менее нагретым.

Но, как узнать, какая температура у данного тела? Без специального прибора это выполнить практически невозможно, т.к. температуру невозможно увидеть, услышать, обонять. Потрогав рукой утюг, мы точно

можем сказать, нагрет он или нет. Но оказывается, этого не достаточно для точного определения значения температуры.

Проведём простой опыт.

Возьмём три глубокие чашки, в одной из которых будет очень холодная вода, в другой горячая, а в третьей вода из графина, длительное время стоявшего в комнате. Подержим некоторое время одну руку в горячей воде, а другую – в холодной. После этого опустим обе руки в тарелку с водой из графина. Почувствуем, что одна и та же вода для одной руки будет теплее, чем для другой. Этот опыт показывает, что ощущение тепла может быть обманчивым, и с помощью чувств нельзя достоверно определить температуру тела.

Здесь нам на помощь приходит специальный прибор –термометр. При изменении температуры тела изменяется какое-либо его свойство, например, объём. На этом и основано действие термометра.

Разные тела при нагревании расширяются по-разному, это необходимо учесть при выборе вещества, используемого в термометре.

Первый термометр был изобретён великим итальянским учёным Галилео Галилеем около 1600 г. В качестве расширяющегося вещества при нагревании в нём использовался воздух. Свой термометр Галилей назвал «термоскопом». Термоскоп состоял из стеклянной трубки с шариком на конце, опущенной в сосуд с водой. По изменению уровня воды в трубке определялось изменение температуры. Так как термоскоп не имел шкалы, то он использовался только для сравнения различных температур.



Первые конструкции термометров

Позже возникла необходимость совершенствования конструкции термометра: в качестве расширяющегося вещества стали использовать

жидкость. Такие термометры стали называть жидкостными. Трубка с жидкостью была запаяна, а воздух из неё откачан. Также термометр был снабжён температурной шкалой (для более точного её измерения).

Наибольшее распространение получила шкала, предложенная шведским физиком Цельсием. По этой шкале лёд тает при 0°C , а вода кипит при 100°C , промежуток между этими точками делится на 100 частей, каждая из которых считается градусом. Помимо шкалы Цельсия существовало множество других шкал. В число наиболее распространённых шкал входят также шкалы Фаренгейта и Кельвина.



Температурные шкалы Кельвина (слева) и Цельсия (справа)

В 1724 г. голландский физик Фаренгейт предложил шкалу, в которой температура таяния льда равнялась 32°F , а кипения воды 212°F . Один градус по шкале Фаренгейта не соответствует одному градусу по шкале Цельсия. В настоящее время шкалу Фаренгейта используют в Америке. В науке пользуются шкалой абсолютной температуры, введённой Кельвином. Градус по этой шкале совпадает с градусом Цельсия, ноль соответствует температуре, при которой прекращается движение частиц вещества (-273°C). Эта температура недостижима. Отрицательной температуры по шкале Кельвина не бывает.

Каждый термометр предназначен для измерения температуры лишь в определённых пределах!

Кроме жидкостных термометров существуют манометрические, газовые, термоэлектрические, магнитные, биметаллические и др. термометры.

Размер таких термометров сильно уменьшился, а чувствительность существенно возросла.

Современными термометрами можно измерить температуру небесных тел, определить удаление Земли от Солнца, уловить тепло свечи на расстоянии в 3 км.



Современные термометры

Правила пользования термометром:

1. Необходимо подобрать термометр, чтобы измеряемая температура не выходила за границы установленных для данного термометра предельных значений.

2. Определить цену деления шкалы термометра.

3. Привести термометр в соприкосновение со средой, температуру которой нужно измерить. Подождать какое-то время, пока не наступит тепловое равновесие, т.е. пока температуры не станут равными.

4. Посмотреть показания термометра так, чтобы глаз находился на уровне верхнего конца столбика жидкости термометра. (При этом извлекать термометр из среды не следует. Исключение составляет медицинский термометр).



- Самая высокая температура воздуха на Земле, равная $+58^{\circ}\text{C}$, была зарегистрирована в Ливийской пустыне в местечке Эль-Азизия в 1922 г.

- Самая низкая температура воздуха на Земле, равная $-88,3^{\circ}\text{C}$, была зарегистрирована советскими полярниками 24 августа 1960 г. в Антарктиде на внутриконтинентальной станции «Восток».

- Температура тела здорового человека равна $36-37^{\circ}\text{C}$.

- Температура на поверхности Солнца равна 6000°C .

- Гуси, утки и кошки – самые морозостойкие животные: они выдерживают температуру -110°C , в то время как тюлени – жители полярных морей – погибают при -80°C , а большинство млекопитающих при -45°C .



Морозостойкие животные

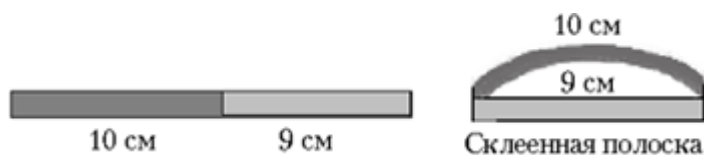
- Оказывается, что уши, хвост, лапы животных тем короче, чем холоднее климат. А температура лапы животного отличается от температуры тела. Например, температура тела белой куропатки может превышать температуру её лап на 38°C .

Самостоятельное исследование

Материалы	Проблема	Гипотеза
1) Биметаллическая пластинка, состоящая из двух металлов (железо и цинк); 2) тиски; 3) нагревательный элемент (плитка).	Нагрейте биметаллическую пластинку и наблюдайте за ней. Почему при нагревании пластинка начинает изгибаться?	Потому что железо и цинк при нагревании расширяются неодинаково.

Давайте смоделируем этот опыт.

Вырежьте из бумаги полоску шириной 2 см и длиной 19 см. Сложите её так, чтобы длина одной стороны оказалась 10 см, а второй – 9 см. Склейте свободные концы полоски.



Почему длинная сторона склеенной полоски изогнулась? Сравните это явление с нагреванием биметаллической пластинки.

Можно ли биметаллическую пластинку использовать для измерения температуры? Как?

Действия, необходимые для вашего опыта:

1. Зажмите в тиски один конец биметаллической пластинки.
2. Другой конец подогрейте над газом.

Что произошло с пластинкой? Что изменится, если пластинка будет состоять из других металлов? Придумайте свой вариант названия биметаллической пластинки.

Выводы:

Подтвердилась ли наша гипотеза? _____

Вопросы и задания

1. Вставьте в предложения пропущенные слова.

Термометр – это измерительный С его помощью измеряют физическую величину – Термометр имеет, по которой можно определить точное значение температуры.

2. На чём основано действие жидкостного термометра?

3. В чём сходство и различие биметаллического и жидкостного термометров?

4. Достаточно ли точным будет измерение температуры двух миллилитров воды, если оно проводится обычным жидкостным термометром?

5. Почему портится медицинский термометр, если его нагреть до температуры выше 43 °С? Как можно устроить термометр, чтобы он не портился, если его нагреть слишком сильно?

6. Какое вещество используется в медицинском термометре?

7. Почему надо выждать некоторое время, прежде чем сделать отсчёт по шкале при измерении температуры?

8. Для измерения температуры в стакан с водой опустили термометр. Что можно сказать о температуре воды и среды, в которой до этого находился термометр, если показания термометра:

А) не изменилось?

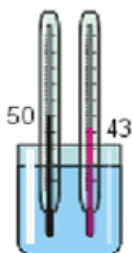
Б) уменьшилось?

В) увеличилось?

9. Определите предельные значения измеряемой температуры и цену деления всех термометров, находящихся у вас дома.

10. Известно, что эмаль и дентин расширяются не одинаково, причём эмаль – вещество хрупкое. Как с этим согласуются предостережения зубных врачей от употребления очень горячей или холодной пищи и воды?

11. Как можно объяснить ситуацию, показанную на рисунке?



Два термометра в стакане с водой

2.3 Оценка учебных достижений школьников в процессе формирования инженерного мышления.

Поскольку курс является пропедевтическим, при выставлении отметок главная задача – не «отбить» интерес к предмету, стимулировать желание ученика изучать предмет в дальнейшем. Этого достичь тем более легко, что курс по своему построению и наполнению не требует серьезных усилий для усвоения. Допускаю, что неудовлетворительные оценки могут вообще отсутствовать или выставляться в крайнем случае.

Устные ответы учащихся.

Устные ответы учащихся не должны быть объемными. При оценивании ответов учащихся на теоретические вопросы оцениваем правильность и полноту ответа.

Полнота ответа в различных категориях определяется данным перечнем:

Физический опыт или наблюдение:

1. Цель
2. Условия, при которых осуществляется опыт или наблюдение.
3. Ход опыта или наблюдения.

4. Результат

Физическая величина:

1. Название величины и ее условное обозначение.
2. Характеризуемый объект (явление, свойство, процесс)
3. Определение.
4. Единицы измерения
5. Способы измерения величины.

Прибор, механизм:

1. Назначение устройства.
2. Описание устройства.
3. Правила пользования и применение устройства.

Критерии оценивания устного ответа.

Оценка 5 ставится в том случае, если учащийся правильно отвечает по всем пунктам, умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка 4 ставится, если ответ ученика, удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка 3 ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в его ответе, имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала. Ученик может допустить не более одной грубой ошибки и двух недочетов; или не

более одной грубой ошибки и не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или четырёх или пяти недочетов.

Оценка 2 ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

Критерии оценивания практической работы.

Оценка 5 ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил техники безопасности; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки.

Оценка 4 ставится, если выполнены требования к оценке 5, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка 3 ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной её части позволяет получить правильный результат и вывод; или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

Оценка 2 ставится, если работа выполнена не полностью или объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов; или если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Критерии оценивания домашней работы.

Оценка 5 ставится, если учащийся выполнил работу в полном объеме без ошибок; правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки.

Оценка 4 ставится, если выполнены требования к оценке 5, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка 3 ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной её части позволяет дальнейшее усвоение программного материала.

Оценка 2 ставится, если работа не выполнена или выполнена неправильно.

Глава 3. Организация и проведение опытно-поисковой работы.

3.1 Общие сведения об опытно-поисковой работе.

Работа по реализации пропедевтического курса физики проходит в Муниципальном автономном общеобразовательном учреждении - средней общеобразовательной школе №91 с углубленным изучением отдельных предметов, расположенном в Чкаловском районе города Екатеринбурга.

Руководителем данной организации является Кузина Ирина Николаевна, принимающая активное участие в реализации данной программы.

В проекте принимали участие учащиеся 5ых классов, в количестве 56 человек.

Руководителем проекта является доктор педагогических наук, профессор Уральского Педагогического Университета, директор Института Физики, Экономики и Технологии, Зуев Петр Владимирович.

В работе по реализации проекта принимали участие педагоги данного образовательного учреждения:

Учитель истории и обществознания- Склизкова Ольга Валерьевна

Учитель физики и информатики- Кузина Полина Игоревна

В работе по организации и проведении мероприятий по реализации курса принимали участие классные руководители 5ых классов: Микушина Надежда Васильевна, Михайлова Ульяна Сергеевна, Малкова Людмила Алексеевна, Керимова Венера Рустамовна.

В период организационной работы было проведено родительское собрание и собрание обучающихся, с целью выявления заинтересованности родителей и детей к изучению данного курса.

Работа с детьми проводилась 1 раз в неделю по 2 часа.

3.2 Проведение поискового и формирующего этапа эксперимента.

Первый этап эксперимента проходил на протяжении 2015-2016 учебного года в МАОУ СОШ №91. В процессе реализации данного этапа проводились занятия с учащимися 5-х классов. Данный пропедевтический курс реализовался за счет внеурочных занятий, которые включали в себя

теоретические лекции, лабораторные работы, практические работы и контрольные мероприятия.

Теоретические лекции включали в себя материал о физических явлениях, силах существующих в природе, единицах измерений различных величин и приборах, которые их измеряют.

Рассмотрим фрагмент данного урока:

Мы живем в удивительном мире природы. ПРИРОДА — это все, что нас окружает, все, что мы видим и слышим, что используем в процессе жизни и труда. Это Солнце и звезды, бескрайние поля и леса, моря и горы, растения и животные. Человек и все, что создано им на Земле, также являются неотъемлемой частью природы.

В природе встречается множество разных тел: очень больших и невероятно маленьких. Все тела состоят из веществ. Названия многих веществ тебе известны. Например, стакан изготовлен из стекла, кастрюля — из алюминия, стул — из дерева. Живые тела называются организмами. К ним относятся бактерии, грибы, растения, животные и человек. Они состоят из жиров, белков, углеводов и солей. В природе все постоянно изменяется. Весной на деревьях появляются зеленые листья, а осенью они желтеют и быстро облетают, за днем следует ночь, течет река, после дождя на небе появляется радуга, при нагревании закипает вода в чайнике...

Все изменения, которые происходят в окружающем нас мире, называются явлениями природы. Порой нас поражают явления грандиозных масштабов: извержение вулканов, бури на море, появление кометы в Солнечной системе. Однако не меньше тайн скрыто в простой полевой ромашке, капле росы и маленькой белой снежинке. Наш мир велик и многообразен. В нем все взаимосвязано. Все явления природы закономерны, то есть подчиняются определенным ЗАКОНАМ, которые действуют постоянно и безотказно. Человек, в отличие от других живых организмов, способен познавать законы природы, используя их в своей повседневной жизни. Почему сверкает молния? Будет ли сегодня дождь? Что произойдет,

если не полить комнатные растения? Множество подобных вопросов мы задаем себе каждый день. Ответить на них нам помогают знания, накопленные человечеством. Очень давно, когда люди о природе знали мало, один человек (естествоиспытатель) изучал разные явления и сам объяснял их своим ученикам. Знания накапливались, и настало время, когда для дальнейшего познания окружающего мира потребовались усилия многих людей. Так появились ученые, каждый из которых исследовал определенную часть многообразных явлений природы. Ученые создали разные науки о природе (естественные науки): физику, астрономию, биологию, географию, химию... Главная цель науки — познать законы природы и найти применение полученным знаниям в практической деятельности человека.

Одной из основных наук о природе является ФИЗИКА. Физика — слово греческое. В переводе на русский язык это слово означает «природа». Физика изучает свойства разных тел и физические явления природы: механические (связаны с движением тел), тепловые, звуковые, световые, электрические, магнитные.

Законы природы, открытые физикой, используются другими науками. Например, в астрономии физика объясняет причину движения планет и возникновения солнечного излучения, в химии — строение вещества, в географии — причину возникновения ветра. Медицина использует физические приборы для диагностики и лечения разных заболеваний. Физика является основой современной техники. Только знание законов природы, открытых физиками, позволило человечеству построить быстроходные корабли, самолеты, космические ракеты. Сейчас нам трудно представить себе нашу жизнь без радио и телевидения, без городского транспорта и электричества. Мир техники необходим современному человеку. Однако, используя природные богатства и преобразуя все вокруг себя, мы не должны забывать об ответственности за свои действия.

Данный вид работы с учащимися помогает накопить теоретическую часть знаний, необходимых для решения разного рода задач и практических

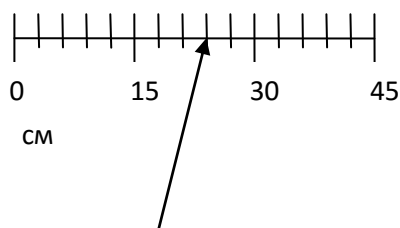
заданий. Но, к сожалению, данный вид работы не может заинтересовать учащихся, так как наглядные примеры и лабораторные работы. Рассмотрим примеры лабораторных работ, предложенных учащимся в процессе реализации пропедевтического курса физики.

Лабораторная работа «Определение цены деления измерительных приборов (мензурки и термометра). Определение объема жидкости и температуры».

Подготовительные вопросы и задачи:

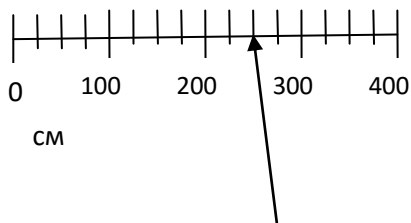
1. Найдите цену деления и снимите показания стрелки:

А)



ц.д. =

показания =

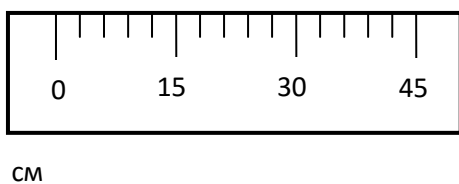


Б)

ц.д. =

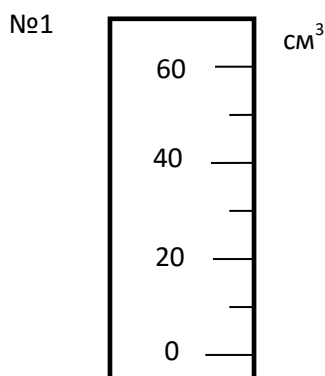
показания =

2. Найдите цену деления:

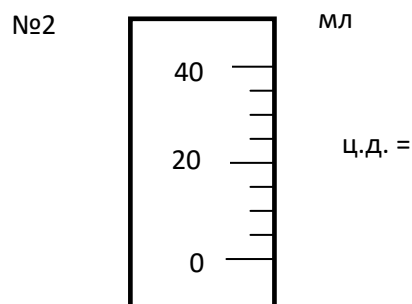


ц.д. =

3. Найдите цену деления мензурок №1 и №2.



ц.д. =



ц.д. =

С помощью какой мензурки - №1 или №2 измерения объема жидкости будут более точными?

4. Приведите примеры физических величин

5. Приведите примеры измерительных приборов, применяемых на практике.

Рекомендуемые приборы и материалы: Мензурка с жидкостью, термометр.

Ход работы.

1.1. Внимательно рассмотреть мензурку. Определить цену её деления.

$$\text{ц.д.} = \text{_____} \text{ см}^3$$

1.2. Определите приблизительный объем жидкости, налитой в мензурку.

$$V_{\text{изм.}} = \text{_____} \text{ см}^3$$

1.3. Определите погрешность измерения объема жидкости.

$$\Delta V = \text{_____} \text{ см}^3$$

1.4. Записать ответ в виде:

$$V = V_{\text{изм.}} \pm \Delta V$$

$$V = \text{_____} \text{ см}^3$$

2.1. Внимательно рассмотреть термометр. Определить его цену деления.

$$\text{ц.д.} = \text{_____}^{\circ}\text{C}$$

2.2. Найти приближенное значение температуры, которую он показывает.

$$t_{\text{изм.}} = \text{_____}^{\circ}\text{C}$$

2.3. Определить погрешность измерения температуры.

$$\Delta t = \text{_____}^{\circ}\text{C}$$

2.4 Записать ответ в виде:

$$t = t_{\text{изм.}} \pm \Delta t$$

$$t = \text{_____}^{\circ}\text{C}.$$

3. Вывод.

Контрольные вопросы.

1. С чем связано что объем и температура измерены приближённо?
2. Какой прибор (мензурка или термометр) более точно измерили величину?

Лабораторная работа «Определение массы тела».

Подготовительные вопросы и задачи:

1. Как с помощью весов определить массу тела?

_____.

В каких единицах может измеряться масса тела?

_____.

2. Выполните упражнения:

$$125 \text{ г} = \text{_____} \text{ кг}$$

$$500 \text{ мг} = \text{_____} \text{ г}$$

$$60 \text{ мг} = \text{_____} \text{ г}$$

$$2 \text{ мг} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ г}$$

$$50 \text{ г} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кг}$$

3. Определяя массу тела, его уравнивали на весах, поставив на их правую чашку следующие гири: одну 50 г, одну 20 г, две по 10 г, одну 500 мг, две 200 мг, одну 50 мг и две по 20 мг. Определите массу этого тела в г и кг.

$$m = \underline{\hspace{2cm}} (\text{г})$$

$$m = \underline{\hspace{2cm}} (\text{кг})$$

Рекомендуемые приборы и материалы: Весы, разновесы, пластилин (или листочки бумаги), три груза разной массы.

Ход работы.

1. Ровно установить весы на столе. Уравновесить весы (с помощью маленьких листочков или пластилина).

2. Положить тело на левую чашечку весов. Соответственно, разновесы – на правую. Добиться равновесия весов.

3. Снять разновесы с чашечки весов. Подсчитать массу тела. Например, набор гирь при взвешивании тела оказался следующий: 20г, 10г, 500мг, 50мг, 10мг. Тогда масса тела будет равна:

$$m_{\text{изм.}} = 20\text{г} + 10\text{г} + 500\text{мг} + 50\text{мг} + 10\text{мг} = 30\text{г } 560\text{мг} = 30,56\text{г}$$

4. Подсчитать погрешность измерения массы, считая, что она равна:

$$\Delta m = \frac{m(\text{самой_маленькой_гири_выраженная_в_граммах})}{2}$$

5. Записать ответ в виде:

$$m_{\text{тела}} = m_{\text{изм.}} \pm \Delta m$$

6. Сделать вывод.

Выполнение работы.

1. Для первого тела:

$m_{\text{изм.}} = \text{_____} (\text{г}) = \text{_____} (\text{кг})$

$\Delta m = \text{_____} (\text{г}) = \text{_____} (\text{кг})$

2. Для второго тела:

$m_{\text{изм.}} = \text{_____} (\text{г}) = \text{_____} (\text{кг})$

$\Delta m = \text{_____} (\text{г}) = \text{_____} (\text{кг})$

3. Для третьего тела:

$m_{\text{изм.}} = \text{_____} (\text{г}) = \text{_____} (\text{кг})$

$\Delta m = \text{_____} (\text{г}) = \text{_____} (\text{кг})$

Вывод:

Контрольные вопросы.

1. Вследствие чего появляются погрешности при измерении массы?
2. Масса какого тела измерена точнее? Почему?

Различные практические задания так же вызывали интерес у большего числа учащихся. Рассмотрим некоторые из них.

1. Приведи примеры явлений природы, которые изучает физика:

механические (связанные с движением тел) _____

световые _____

тепловые _____

звуковые _____

электрические _____

2. Приведи примеры физических тел: у

очень большие тела _____

очень маленькие тела _____

тела, которые мы часто используем _____

Говоря о пропедевтике нужно отметить, что занятия по данному курсу были связаны и с другими предметами, такими как, информатика и история.

В процессе комбинирования физики и информатики детям была предоставлена возможность работы с программой Microsoft Office

PowerPoint. Проанализировав данную работу, мы пришли к выводу, что лишь 40% от числа учащихся справились с этим заданием, проявив высокий интерес. Остальная часть обучающихся столкнулись с рядом проблем таких как: неумение пользоваться данной программой и компьютером в целом, затруднение в поиске информации для успешной работы.

Большой успех и интерес вызвало интегрирование физики и истории. На занятиях присутствовал как теоретический материал, так и задания различной степени сложности.

Давайте их рассмотрим.

Теоретический материал по теме:

Человек столкнулся с необходимостью измерений в древности, на раннем этапе своего развития – в практической жизни, когда потребовалось измерять расстояния, площади, объемы, веса, и, разумеется, время.

Значение измерений возрастало по мере развития общества и, в частности, по мере развития науки. А чтобы измерять, необходимо было придумать единицы различных физических величин. Вспомните, как написано в учебнике: «Измерить какую-нибудь величину — это значит сравнить ее с однородной величиной, принятой за единицу этой величины».

Знаете ли вы, какие существовали и существуют сейчас единицы длины, каково их происхождение?

Самыми древними единицами были субъективные единицы. Так, например, моряки измеряли путь трубками, т. е. расстоянием, которое проходит судно за время, пока моряк выкурит трубку. В Испании похожей единицей была сигара, в Японии — лошадиный башмак, т. е. путь, который проходила лошадь, пока не износится привязанная к ее копытам соломенная подошва, заменявшая подкову. В Египте распространенной единицей длины был стадий — путь, проходимый мужчиной за время между первым лучом Солнца и появлением на небе всего солнечного диска, т. е. примерно за две минуты.

У многих народов для определения расстояния использовалась единица длины стрела - дальность полета стрелы. Наши выражения: «не подпускать на ружейный выстрел», позднее «на пушечный выстрел» — напоминают о подобных единицах длины.

Древние римляне расстояния измеряли шагами или двойными шагами (шаг левой ногой, шаг правой). Тысяча двойных шагов составляла милю (лат. «милле» — тысяча).

Величина этой древнейшей меры длины, по разным источникам, составляла от 38 до 47 см. С 16-го века постепенно вытесняется аршином и в 19 веке почти не употребляется.

. Корень "АР" в слове а р ш и н - в древнерусском языке означает "ЗЕМЛЯ", "поверхность земли", и указывает на то, что эта мера могла применяться при определении длины пройденного пешком пути.

В подмосковном селе Коломенском находилась летняя резиденция царя Алексея Михайловича. Дорога туда была оживленной, широкой и считалась главной в государстве. А уж когда поставили огромные верстовые столбы, каких в России еще не бывало, слава этой дороги возросла еще более. Смекалистый народ не преминул воспользоваться новинкой и окрестил долговязого человека коломенской верстой. Так до сих пор и величает...

Сажень - одна из наиболее распространенных на Руси мер длины. Наименование сажень происходит от глагола сгать (досгать) - на сколько можно было дотянуться рукой.

«Простая сажень» - расстояние между большими пальцами вытянутых в противоположные стороны рук человека. Имела применение при измерении расстояний в строительстве. Равнялась примерно 152 см и состояла из 4 локтей или 8 пядей.

"Маховая сажень" - расстояние между кончиками средних пальцев широко расставленных в противоположные стороны рук взрослого мужчины. Равнялась примерно 176 см.

«Косая сажень» (самая длинная) - расстояние от носка левой ноги до конца среднего пальца поднятой вверх правой руки. Равнялась примерно 245 см.

Задача: Определите “рост” человека, о котором говорят “от горшка два вершка, а уже указчик” (высоту горшка считать 25 см).

Решение: 1 вершок = 4,5 см 2 вершка = $4,5 \cdot 2 = 9$ см

$25 + 9 = 34$ см

Ответ: высота 34 см.

В странах Западной Европы издавна применяли в качестве единиц длины дюйм (2,54 см) — длина сустава большого пальца (от голл. «дюйм» — большой палец,) и фут (30 см) — средняя длина ступни человека.

Ярд - британская и американская единица измерения расстояния, принятая на английском флоте.

Локоть, вершок, пядь, сажень, дюйм, фут и т. д. очень удобны при измерениях, так как они всегда «под руками». Но единицы длины, соответствующие частям человеческого тела, обладают большим недостатком: у различных людей пальцы, ступни и т. д. имеют разную длину. Чтобы избавиться от произвола, в XIV в. субъективные единицы начинают заменять набором объективных единиц. Так, например, в 1324 г. в Англии был установлен законный дюйм, равный длине трех приставленных друг к другу ячменных зерен, вытянутых из средней части колоса. Фут определили как среднюю длину ступни шестнадцати человек, выходящих из церкви, т. е. обмером случайных людей стремились получить более постоянное значение единицы — среднюю длину ступни

Какой народ и когда изобрел рычажные весы — неизвестно. Возможно, что это было сделано многими народами независимо друг от друга, а простота использования послужила причиной их широкого распространения.

При взвешивании на рычажных весах на одну чашку кладут взвешиваемое тело, на другую — гири. Гири подбирают так, чтобы установить равновесие. При этом уравниваются массы взвешиваемого

тела и гирь. Если уравновешенные весы перенести, например, на Луну, где вес тела меньше, чем на Земле, в 6 раз, равновесие не нарушится, так как вес и тела, и гирь на Луне уменьшился в одинаковое число раз, а масса осталась прежней. Следовательно, взвешивая тело на рычажных весах, мы определяем его массу, а не вес.

Единицы массы, как и единицы длины, сначала устанавливались по природным образцам. Чаще всего по массе какого-нибудь семени. Так, например, массу драгоценных камней определяли и до сих пор определяют в каратах (0,2 г) — это масса семени одного из видов бобов.

Позднее за единицу массы стали принимать массу воды, наполняющей сосуд определенной вместимости. Например, в Древнем Вавилоне за единицу массы принимали талант — массу воды, наполняющей такой сосуд, из которого вода равномерно вытекает через отверстие определенного размера в течение одного часа.

По массе зерен или воды изготавливали металлические гири разной массы. Ими пользовались при взвешивании. Гири, служившие эталоном (образцом), хранились в храмах или правительственных учреждениях.

На Руси древнейшей единицей массы была гривна (409,5 г). Существует предположение, что эта единица ввезена к нам с Востока. Впоследствии она получила название фунта. Для определения больших масс использовался пуд (16,38 кг), а малых — золотник (12,8 г).

ОТКУДА ПОШЛО ВЫРАЖЕНИЕ: «МЕРИТЬ НА СВОЙ АРШИН»?

Почти во всех странах вплоть до XVIII в. применялись свои меры длины, массы, площади и т. д. Но даже одна и та же мера, например сажень, в России, в Польше, в Прибалтике, в Финляндии, на Кавказе имела разную длину. В связи с этим до революции в учебниках арифметики помещали подробные таблицы отечественных и зарубежных единиц.

Но не только разные государства, но и отдельные области внутри одного и того же государства использовали особые меры. Так, во Франции (да и в некоторых других странах) крупные землевладельцы имели право

устанавливать в пределах своих владений собственные меры. Такой владелец, измеряя поступающие к нему налоги в буквальном смысле слова собственным аршином и собственным фунтом, получал для себя наибольшую прибыль.

С развитием торговых связей между народами в каждой стране наряду с ранее применявшимися мерами стали употреблять меры чужих стран. Таким образом росло число единиц для измерения одной и той же величины.

Громадное число различных мер, неудобные для расчетов соотношения между единицами создали много затруднений, ошибок, обманов и злоупотреблений. Всевозможные расчеты в промышленности и торговле были очень сложны и требовали много времени, труда и внимания.

Назрела необходимость уточнить основные единицы и упорядочить всю систему мер. И первым шагом к этому явилось создание постоянных образцов (эталонов) мер длины в виде металлических линеек или стержней и массы в виде металлических гирь-эталонов.

Первые эталоны русского фунта и аршина были изготовлены в 1747 г.

Откуда пошло выражение: «МЕРИТЬ НА СВОЙ АРШИН»?

Почти во всех странах вплоть до XVIII в. применялись свои меры длины, массы, площади и т. д. Но даже одна и та же мера, например сажень, в России, в Польше, в Прибалтике, в Финляндии, на Кавказе имела разную длину. В связи с этим до революции в учебниках арифметики помещали подробные таблицы отечественных и зарубежных единиц.

Но не только разные государства, но и отдельные области внутри одного и того же государства использовали особые меры. Так, во Франции (да и в некоторых других странах) крупные землевладельцы имели право устанавливать в пределах своих владений собственные меры. Такой владелец, измеряя поступающие к нему налоги в буквальном смысле слова собственным аршином и собственным фунтом, получал для себя наибольшую прибыль.

С развитием торговых связей между народами в каждой стране наряду с ранее применявшимися мерами стали употреблять меры чужих стран. Таким образом росло число единиц для измерения одной и той же величины.

Громадное число различных мер, неудобные для расчетов соотношения между единицами создали много затруднений, ошибок, обманов и злоупотреблений. Всевозможные расчеты в промышленности и торговле были очень сложны и требовали много времени, труда и внимания.

Назрела необходимость уточнить основные единицы и упорядочить всю систему мер. И первым шагом к этому явилось создание постоянных образцов (эталонов) мер длины в виде металлических линеек или стержней и массы в виде металлических гирь-эталонов.

Первые эталоны русского фунта и аршина были изготовлены в 1747 г.

ДЕСЯТИЧНАЯ МЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МЕР

Необходимость введения международной системы мер назрела еще в конце XVIII в. Каким же требованиям она должна была удовлетворять?

Прежде всего это должна быть общая система мер, т. е. каждая физическая величина должна иметь вполне определенную единицу, общую для всех или по крайней мере для многих народов.

В 1791 г. во Франции было принято решение создать десятичную метрическую систему мер. Основными величинами в этой системе были выбраны длина и масса.

Комиссия, в которую входили крупнейшие французские ученые, предложила принять за единицу длины $1/100.000.000$ часть четверти длины земного меридиана, проходящего через Париж. Измерить длину меридиана было поручено астрономам Мешену и Деламберу. Работа продолжалась шесть лет. Ученые измерили часть длины меридиана, расположенную между городами Дюнкерком и Барселоной, а затем вычислили полную длину четверти меридиана от полюса до экватора.

На основании их данных из платины был изготовлен эталон новой единицы. Эту единицу называли метром — от греческого слова «метрон», что значит «мера».

За единицу массы была принята масса одного кубического дециметра дистиллированной воды при температуре ее наибольшей плотности 4°C , определяемая взвешиванием в вакууме. Был изготовлен эталон этой единицы, названной килограммом, в виде платинового цилиндра.

Когда же была введена метрическая система мер в нашей стране? Передовые русские ученые, много сделавшие для того, чтобы метрическая система мер стала международной, не смогли преодолеть сопротивления царского правительства введению метрической системы мер в нашей стране. Удалось добиться только того, что в 1899 г. был принят закон, подготовленный Д. И. Менделеевым, по которому наравне с российскими мерами «дозволялось применять в России международный метр и килограмм», а также кратные им единицы — грамм, сантиметр и др.

СИ — СИСТЕМА ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНАЯ

Недостатком метрической системы был малый охват измеряемых величин — длина, площадь, объем, масса. А в первой половине XIX в. в связи с развитием учений о теплоте, свете, электричестве и магнетизме появилась потребность в единицах этих величин. С расширением круга величин, подлежащих измерению, возникали различные системы единиц, охватывающие определенные разделы физики. Так, на основе десятичной метрической системы было создано несколько различных систем единиц, например техническая, в которой за основные были выбраны следующие единицы: метр для длины, килограмм-сила для силы, секунда для времени. Единицы остальных величин в этой (так же как и в любой другой) системе выражались через основные с помощью уравнений, связывающих эти величины с основными.

Единицы, получаемые из основных с помощью физических формул, называются производными.

Например, единицу скорости получают из уравнения $v = \frac{s}{t}$ подставляя в правую часть равенства единицы пути и времени

Единицу площади — из уравнения $S = lb$,

где l и b — длина и ширина, выраженные в метрах. Поэтому единицей площади будет 1 м^2 .

Аналогично получаем единицу объема из уравнения

$V = lbh$, или $V = Sh$,

где h — высота, также выраженная в метрах.

Так вы будете из соответствующих уравнений выводить и другие производные единицы.

Множество единиц в различных системах и большое число внесистемных единиц (калория, лошадиная сила и др.) очень усложняли научные и технические расчеты. В связи с этим встал вопрос об установлении единой универсальной системы единиц, охватывающей все отрасли науки и техники.

В 1960 г. XI Генеральная конференция по мерам и весам, в которой принимали участие крупные ученые многих стран, в том числе и СССР, приняла резолюцию об установлении Международной системы единиц — СИ (читается «эс-и» от первых букв слов «система интернациональная»).

В качестве основных единиц были выбраны следующие:

метр — единица длины,

килограмм — единица массы,

секунда — единица времени,

кельвин — единица температуры,

ампер — единица силы тока,

кандела — единица силы света.

В 1971 г. была введена еще одна единица —

моль — единица количества вещества.

При этом были введены новые эталоны основных единиц, которые можно определить с большей точностью, чем прежние.

Что такое метр, секунда, вы уже знаете. С единицей массы — килограммом вы познакомитесь в VI классе. Что такое кельвин, кандела, моль — узнаете в старших классах.

18 сентября 1961 г. Комитет стандартов и измерительных приборов при Совете Министров СССР утвердил Международную систему единиц для СССР. Но переход на новую систему занимает определенное время, так как невозможно сразу все приборы переградуировать в единицы СИ, заменить прежние единицы, встречающиеся в технической и справочной литературе.

Наряду с единицами Международной системы допускается использование некоторых внесистемных единиц, таких, как градус Цельсия ($^{\circ}\text{C}$), час (ч), минута (мин), километр в час (км/ч) и др.

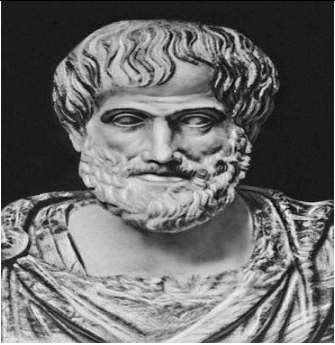

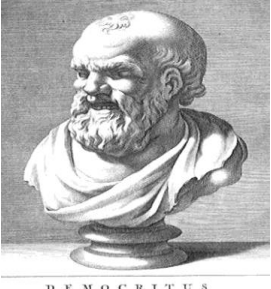
Интересно знать

В древние времена самой точной мерой длины считалась толщина волоса верблюда или мула (около 0,1 мм), причем только в том случае, если волос был выдернут из хвоста.


Англичане столкнулись с большими трудностями при переходе в 1977 г. на Международную метрическую систему мер. Они настолько привыкли к старым английским мерам, что долго не могли без ошибок применять новые единицы. Так, например, 20-летний лондонский полицейский определил, что его рост около 7 метров, а одна 23-летняя женщина ответила, что её рост 55 см.

Данная таблица предполагалась как проверка знаний учащихся об ученых в виде лото.

Одним из первых он открыл, что Земля и Луна имеют шарообразную форму. Конечно, этот		Аристотель (384 -322 гг. до нашей эры)
---	--	--

<p>ученый был прав не во всем. Он полагал, что все тела состоят из огня, земли, воздуха и воды. Ученый считал, например, что Земля находится в центре мира, Вселенной, верил, что Вселенная – сфера.</p>		
<p>Был одним из величайших ученых Древней Греции. Он занимался изучением законов действия рычагов. «Дайте мне точку опоры, и я сдвину Землю...». И ученый не хвастался. Он это точно высчитал. Первым понял, как меняется давление в жидкостях в зависимости от глубины, рассмотрел условия плавания тел.</p>		<p>Архимед (около 287 – 212 гг. до нашей эры)</p>
<p>Вклад этого ученого в развитие физики связан с разработкой положений об атоме как некотором неделимом, неразрушимом, не подверженным какому –</p>		<p>Демокрит (около 460 – 370 гг. до нашей эры)</p>

либо воздействию извне		
Итальянский физик, механик, астроном, один из основателей естествознания. В 1609 г. построил свой первый телескоп. На Луне были обнаружены горы и кратеры, у Юпитера – 4 спутника.		Галилео Галилей (1564 – 1642)
Английский физик и математик, создавший теоретические основы механики и астрономии, открыл закон всемирного тяготения, единые законы механики, изготовил зеркальный телескоп и многое другое.		Исаак Ньютон (1643 – 1727)
Первый русский ученый-естествоиспытатель мирового значения, человек энциклопедических знаний, разносторонних интересов и способностей, один из основоположников		Михаил Васильевич Ломоносов (1711 – 1765)

<p>физической химии. Поэт, заложивший основы литературного языка, художник. Историк, поборник отечественного просвещения и развития самостоятельной русской науки.</p>		
<p>Именно благодаря ему развитие физики определилось изучением тепловых и электромагнитных явлений. Оказалось, что нас окружают физические тела и поля. Создал общую теорию электромагнитных явлений. Теория объяснила природу света и помогла разработке новых технических приборов и устройств, основанных на явлении электромагнетизма.</p>		<p>Джеймс Максвелл (1831 – 1879)</p>
<p>Впервые получил и исследовал миллиметровые электромагнитные волны.</p>		<p>ЛЕБЕДЕВ Петр Николаевич (24.02.1866-1.03.1912)</p>

<p>Открыл и исследовал давление света на твердые тела и газы, количественно подтвердив электромагнитную теорию света.</p>		
---	--	--

К сожалению, в данном учебном году у нас не получилось провести интегрированные занятия физики и технологии. Причин этого можно отметить несколько: большая загруженность учителей-предметников, невозможность совмещения учебных занятий в одно время. Работа по данному направлению планируется на следующем этапе реализации пропедевтического курса по физике.

3.3 Результаты опытно-поисковой работы, их анализ и оценка.

Целью моей работы являлась: теоретическое обоснование и разработка методики формирования инженерного мышления учащихся 5-6 классов при обучении физике на основе метапредметности.

Для разработки методики, было рассмотрено достаточно количество литературы по данной теме, которая позволила сформировать представление о данной теме и приобрести достаточно знаний.

Разработка методики тесно опиралась на пропедевтический курс физики, разработанный М.Д.Даммер.

Апробация методики происходила на параллели учащихся 5-х классов МАОУ СОШ №91. В начале эксперимента, желание принять участие выразили 56 учащихся, что не позволило нам заниматься со всеми одновременно. Было принято решение разделить учащихся на 2 рабочие группы.

К середине эксперимента, количество учащихся в рабочих группах уменьшилось до 12-14, что послужило объединению этих двух групп в одну.

Причин снижения количества обучающихся можно выделить несколько:

- ✓ Время проведения занятий совпадало с занятиями в других секциях и кружках;
- ✓ Дополнительная урочная, внеурочная и домашняя работа оказалась не по силам некоторым обучающимся;
- ✓ Учащимся были интересны только опытные работы, занятия по теоретической база были им не интересны и скучны;

В ходе реализации пропедевтического курса в объединенной группе можно было выделить обучающихся, заинтересованных в выполнении всех видов заданий и желающих продолжить данную работу в следующем году.

Так же стоит отметить, что в процессе проведения занятий, к ним подключились обучающиеся 7 «Б» класса. Они не только узнавали для себя новую информацию, но и были помощниками для учителя и учащихся 5-х классов.

Заключение.

В полной мере цель работы невозможно реализовать в данном учебном году, т.к. апробация пропедевтического курса происходит в течении 2 учебных лет.

На данном этапе реализации пропедевтического курса можно выделить следующие результаты деятельности:

- 1) Была изученная литература по данной теме и проведен анализ пропедевтических курсов ученых-методистов (М.Д.Даммер, В.В.Хохлова «Опережающий курс физики 5-6 класс; А.Е.Гуревич курс «Физика, Химия» для учащихся 5 и 6 классов; Хрипкова А.Г., Калинова Г.С., Мягкова А.Н. «Естествознание»; И.Т.Суравегина, Р.Г.Иванова «Естествознание»);
- 2) Составлен понятийный аппарат основных положений для разработки пропедевтического курса физики на основе принципа метапредметности;
- 3) Составлен план пропедевтического курса, рассчитанный на 2 учебных года, с совместным изучением физики и информатики;
- 4) Реализовали первую часть курса, рассчитанную на учащихся 5-х классов, включающую в себя изучение физики, информатики и истории;
- 5) Выявили проблемы, возникшие в процессе реализации пропедевтического курса, а именно: невозможность совмещения времени занятий педагогов различных предметов; слабое взаимодействие с родителями обучающихся.

В следующем учебном году считаю необходимым:

- ✓ провести работу с родителями детей, принимающими участие в реализации данного курса;
- ✓ привлечь к работе педагогов технологии;
- ✓ продолжить совместную работу с Уральским Государственным Педагогическим Университетом, а именно с институтом Физики,

Технологии и Экономики, а так же привлечь других социальных партнеров (заводы, лаборатории и производства района и города).

Список литературы.

1. Концепция федеральных государственных образовательных стандартов общего образования: проект / Рос.акад. образования; под ред. А.М. Кондакова, А.А. Кузнецова. М.: Просвещение, 2008.
2. Федеральный государственный стандарт основного общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. № 1897
3. Гуревич А.Е., Исаев Д.А., Понтанк Л.С.. Программа курса «Физика. Химия» для 5-6 классов общеобразовательной школы. Основная школа 5,6 класс. Просвещение, 1996
4. Гуревич А.Е., Исаев Д.А., Понтанк Л.С..Физика. Химия. 5-6 классы. Учебник: М:2011г.-127с
5. Гниломедов П.И. Проблемы формирования инженерного мышления в школьном образовательном процессе, г. Екатеринбург, Уральский государственный университет путей сообщения.
6. Гранатов Г.Г. Мышление и понятие (концепция дополнительности): монография – М.:Флинта: Наука, 2011.-320с.
7. Громыко Н.В. "Метапредмет "Знание".- М., 2001.- 540с.
8. Даммер М. Д., Хохлова В.В. «Опережающий курс физики 5-6 класс» Челябинск, 2008г.
9. Дума Е.А. Уровни сформированности инженерного мышления // Е.А.Дума, Кибаева, Д.А. Мустафина, Г.А. Рахманкулова, И.В. Ребро //Успехи современного естествознания. - 2013.- №10
- 10.Зуев П.В. Реализация принципа метапредметности при формировании инженерного мышления учащихся. г.Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет
- 11.Ильин Е.П. Мотивация и мотивы.-С-Пб: Питер, 2002
- 12.Краевский В.В., Хуторской А.В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах // Педагогика. – 2003. – №2. – С. 3-10.

- 13.Ковалева Г.С., Красновский Э.А., Краснянская К.А., Логинова О.Б., Татур О.А. Модель системы оценки результатов освоения общеобразовательных программ. /www. standart. edu. ru/.
- 14.Кутко И.П., Фещенко Т.С. Современное обучение физике: как обеспечить новые образовательные результаты школьников (готовность к итоговой аттестации). Методическое пособие для учителя. М.: УЦ «Перспектива», 2014г. – 84с.
- 15.Никитаев В.В. О техническом и гуманитарном знании в инженерной деятельности //Высшее образование в России.-№2.-1996
16. Ожегов С.И. "Словарь русского языка" 1990.
- 17.Орешников И.М. Философия техники и инженерной деятельности: учеб. Пособие. - Уфа, 2008.
- 18.Перышкин А.В. Учебник Физика 7 класс. Физика. 7 класс. Учебник ФГОС. М.: Дрофа 2013..
- 19.Розин В.М. Эволюция инженерной и проектной деятельности и мысли. Инженерия: становление, развитие, типология. Изд.: ЛЕНАРД,2013
- 20.Сазонова З.С., Чечеткина Н.В. Развитие инженерного мышления – основа повышения качества образования: Учебное пособие / МАДИ (ГТУ). – М.: 2007.
- 21.Старовиков М.И. Введение в экспериментальную физику. Учебное пособие.-Бийск: НИЦ ГПБУ им. В.В.Шукшина, 2003
- 22.Степанова Г.Н. Раннее обучение физике. Физика в школе. №4,2007.
- 23.Степанова Г.Н. Физика с пятого класса: пропедевтический курс: программа и методический комментарий. – СПб.: ООО «Валери СПД», 1999.
- 24.Суровегина И.Т.. Естествознание 5-7 класс. Основная школа 5-7 класс. Просвещение, 1992
- 25.Усольцев А.П. О понятии инновационного мышления / А.П. Усольцев, Т.Н. Шамало // Педагогическое образование в России. – 2014. – №1.
- 26.Фисенко Т.И. Статья: Как реализовать принцип метапредметности в

процессе обучения.

27. Фоменко И.А. Создание системы формирования нового содержания образования на основе принципов метапредметности/ fomenko.edusite.ru/p35aa1.html/.
28. Хрипкова А.Г.. Естествознание. 5-7 класс. Основная школа 5-7 класс. Просвещение, 1992
29. Хуторской А.В. // Метапредметное содержание образования Современная дидактика. Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. / А.В. Хуторской. — М.: Высшая школа, 2007. — С.159-182.
30. Хуторской А.В. Эвристический тип образования: результаты научно-практического исследования // Педагогика. - 1999. - №7. - С.15-22
31. Шулежко Е.М., Шулежко А.Т. Физика: программа внеурочной деятельности для основной школы: 5-6 класс/Е.М. Шулежко, А.Т. Шулежко. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013г.
32. Шурыгин В.Ю. Развитие технических способностей одаренных детей во внекласной работе /В.Ю.Шурыгин, А.В Дерягин //Современные проблемы науки и образования.-2013.-№2